S. 1500.
B
4

# Deutſches Archiv

für die

# PHYSIOLOGIE.

In Verbindung

mit den

Herren Albers, Autenrieth, Blumenbach, Bojanus, Carus, Döllinger, Emmert, Erman, Fleiſchmann, Harles, Horkel, Jacobſon, Jäger, John, Kaſtner, Kielmeyer, Lucä, Mayer, A. Meckel, Naſſe, Nitzſch, Pfaff, Roſenmüller, Schübler, Sigwart, Sprengel, Stiebel, Tiedemann, Tileſius, Weinhold, Wurzer

herausgegeben

von

J. F. MECKEL.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY Z D

*Vierter Band.*

Mit ſieben Kupfertafeln.

Halle und Berlin,
in der Buchhandlung des Halliſchen Waiſenhauſes.
1818.

Z.D.

Deutſches Archiv
für die
# PHYSIOLOGIE.

*Vierter Band. Erſtes Heft.*

## I.

## Beobachtungen über einige ſchwangere Fledermäuſe und ihre Eihüllen. Vom Profeſſor Emmert und Dr. Burgaetzy [1]).

Die trächtigen Fledermäuſe, welche wir zu unterſuchen Gelegenheit hatten, waren Vespert. murinus und Vespert. ferrum equinum minor ſive hippoſideros [2]). Bei den Fledermäuſen der erſten Art hatte die Schwangerſchaft faſt ihr Ende erreicht; eine davon gebar wäh-

1) Die Beobachtungen, welche ich hier aus der Diſſertation des Herrn Dr. *Burgätzy*, de vespertilionibus quibusdam gravidis earumque foetuum velamentis Tubingae 1817 mittheile, wurden von mir und meinem verewigten Freunde, dem Profeſſor *Höchſtetter* vor etwa 10 Jahren gemacht: ich hatte ſie faſt vergeſſen, als mich Herr *Burgätzy* erſuchte, ihm einen Gegenſtand aus der vergleichenden Anatomie zu ſeiner Inauguraldiſſertation vorzuſchlagen. Da nun die anatomiſchen Schriften nichts über die Veränderungen, welche die Fledermäuſe durch die Schwangerſchaft erleiden und über ihre Eihüllen enthalten, ſo empfahl ich ihm unſere Beobachtungen darüber zu wiederholen, zu erweitern und zu berichtigen. Auf dieſe Weiſe entſtand die erwähnte Diſſertation, von welcher ich hier den Inhalt mit einigen Abänderungen und einigen Bemerkungen über das Nabelbläschen mittheile.

2) Hieraus ergiebt ſich offenbar, daſs die Vespert. hippoſideros entweder eine ganz eigene Art von Fledermäuſen, oder eine Varietät von der Vespert. ferrum equinum major iſt, und ſich nicht bloſs durch Alter und Entwicklung von ihr unterſcheidet.

rend der Gefangenschaft und bei allen zeigte das neugeborne Junge denselben Grad von Ausbildung wie neugeborne Fledermäuse derselben Art: dagegen mochten einige der Hufeisennasen kaum den 4ten Theil, andere die Hälfte der Schwangerschaft erreicht haben. Bei allen gemeinen Fledermäusen war ihr sonst dünner Bauch stark, besonders sehr stark nach beiden Seiten hin ausgedehnt, so dass er die breite Brust etwas an Breite übertraf. Die beiden Milchdrüsen ragten stark an der untern Fläche der Brust hervor, und ihre mittlere, von Haaren entblösste Fläche verlor sich in ein drei Linien langes rundliches, gegen den hintern und innern Theil des Körpers gewandtes Wärzchen. Bei der Hufeisennase war der Bauch weniger ausgedehnt und die Brüste weniger hervorragend. Vor der äusern Scham fand sich auf jeder Seite ein kleines, weisses, von Haaren ganz entblösstes Wärzchen, das etwas gröser, als das Wärzchen der Brüste war, aber unter sich keine bemerkliche Drüse liegen hatte.

Das Becken der gemeinen Fledermaus wird aus den beiden Beckenknochen, aus 4 langen schmalen Wirbeln des Heiligbeins und aus den 3 ersten der 10 Schwanzbeinwirbel gebildet. Das Heiligbein ist lang und schmal, an seinem vordern Ende kaum etwas breiter als am hintern: an der untern Fläche kaum etwas gewölbt, und in der Mitte derselben mit einem starken stumpfen Kamm versehen.

Die Darmbeine sind länglich schmal, fast cylindrisch, und laufen von dem vordern Ende des Heiligbeins fast bis zum hintern Ende parallel mit dem Rande desselben. Ihr vorderes und hinteres Ende ist breiter und dicker als ihr Körper.

Der sehr kurze querlaufende Ast des Schambeins steigt unter einem rechten Winkel von dem hintern Ende des Darmbeins hinab, verlängert sich gegen den vordern

Theil des Körpers hin in einen kurzen platten Fortsatz, und gegen den hintern Theil des Körpers in den langen dünnen platten hinabsteigenden Ast, welcher nach innen, unten und einwärts läuft. Das hintere breitere Ende desselben verbindet sich mit dem Schambein der andern Seite durch eine faserig knorplige Masse, welche bei den nicht schwangern Fledermäusen über eine Linie breit, unbeweglich und unnachgiebig ist. Der kurze hintere Ast des Sitzbeins läuft in gerader Linie nach hinten, und setzt sich dann unter einem rechten Winkel in den längeren vordern Ast fort, welcher fast senkrecht hinabsteigt, um sich mit dem Schambein zu verbinden. Das foramen obturatorium ist dreieckig und sehr gross, der Zwischenraum zwischen dem Kreuz- und Beckenknochen ist eine lange schmale Spalte. Ein grosses Becken fehlt ganz, und das kleine ist sehr eng, übrigens dreieckig, rundlich, und nach oben und vorn gegen das Vorgebirge beträchtlich weiter als nach unten gegen die Schambeinvereinigung; der gröste Querdurchmesser dieses Beckens war etwa $\frac{1}{2}$ Linie kleiner als der gröste Querdurchmesser vom Kopf der reifen Frucht, allein die Schambeinvereinigung war so weich und nachgiebig, dass er sich ohne grosse Gewalt nicht um 2 Linien vergrösern liess. Auch bei der Hufeisennase war die Schambeinvereinigung sehr weich und beweglich. Dieser hohe Grad von Erweichung und Beweglichkeit der Schambeinvereinigung, welcher, so viel wir wissen, blos noch bei den Meerschweinchen vorkommt, ist zum Geburtsgeschäft der Fledermäuse nothwendig, sofern ihre Scheide nicht wie beim Maulwurf und der Spitzmaus aufserhalb, sondern wie bei den übrigen Säugthieren innerhalb des Beckens liegt. Bemerken mufs ich hier noch, dass ich niedere Grade von Erweichung der knorpligen Verbindungen der Beckenknochen, besonders des Schambeins, bei

zwei, unter der Geburt gestorbenen Weibern ohne irgend einen krankhaften Zufall beobachtet habe.

Die schwangere Gebärmutter dieser Thiere lag ganz äufserhalb des Beckens, berührte bei der gemeinen Fledermaus mit ihrem Grunde die hohle Fläche der Leber, und hatte diese so gegen das Zwerchfell gedrängt, dafs sie ihren scharfen Rand unter den Rippen und dem schwerdförmigen Fortsatz des Brustbeins verbarg, während dieser bei den Fledermäusen, die nicht schwanger waren, oder erst kürzlich geworfen hatten, bis zur Mitte des Bauches hinabstieg.

Der gröfste Theil der Gedärme war mit dem grofsen Netz gegen die linke Seite und zugleich gegen das Zwerchfell getrieben, so dafs nur ein kleiner Theil derselben zwischen der schwangern Gebärmutter und der rechten Wand des Bauches lag. Dieses war selbst bei den der Hufeisennase, die noch nicht den 3ten Theil von der Dauer der Schwangerschaft zurück gelegt hatten, der Fall; nur bei einer Hufeisennase waren die Gedärme in die rechte Seite hinüber gedrückt. Bei allen von uns untersuchten Fledermäusen lag die schwangere Gebärmutter, wie beim Weibe, mehr in der rechten Seite, woran wahrscheinlich die Lage des Mastdarms auf dem linken Theile des Kreuzbeins grofsen Antheil hatte.

Die Gebärmutter zeigte die Hörner nicht, welche ihr im nicht schwangern Zustande zukommen, dagegen aber eine eiförmige Gestalt. Indessen war sie doch durch die stärkere Entwicklung mittelst der Schwangerschaft der Gebärmutter des Weibes insofern nicht ganz gleich geworden, als ihr gröfster Durchmesser von der rechten Seite zur linken, und zugleich etwas von vorn nach hinten lief. Der breitere Theil von dem Oval, welches sie darstellt, lag bei allen Fledermäusen in der rechten Seite, und zugleich dem Brustkasten etwas

näher, als der schmalere, dieser letztere hingegen in der linken Seite und näher dem Becken. Uebrigens war die ganze rechte Hälfte der Gebärmutter stärker als die linke entwickelt, was wir aber auch bei einigen nicht schwangern Fledermäusen beobachtet haben, und was ohnstreitig an ihrer Lage in jener Seite grosen Antheil hatte. Diese Veränderung der Gestalt der Gebärmutter erhält sich noch einige Zeit nach der Geburt, denn bei solchen Fledermäusen, welche sowohl ihr Junges, als die Nachgeburt erst kürzlich geboren hatten, fanden wir die Gebärmutter hinter den Gedärmen verborgen, als einen weiten in grose Falten zusammengezogenen Sack, der aufgeblasen ganz so wie die schwangere Gebärmutter gestaltet, nur etwas kleiner und dicker als diese war. Bei näherer Untersuchung fand sich indessen eine Spur von Hörnern an der Gebärmutter: denn ihre Höhle verengerte sich trichterförmig auf jeder Seite gegen die Wirbelsäule hin in einen blinden Sack, in dessen Mitte sich die Muttertrompeten eröffneten, und der sich gegen die Mitte des Beckens hinneigte. Eben so verengerte sich auch die Höhle der Gebärmutter in den Fledermäusen, welche schon geboren hatten, an beiden Seiten gegen die Wirbelsäule und gegen das Becken zu. Da wo sich diese trichterförmigen Verengerungen der Gebärmutter vorfanden, zeigten sich stärkere Muskelfibern, welche in der Richtung derselben fortliefen.

Von einem Gebärmutterhals konnten wir keine Spur wahrnehmen. Der Muttermund war geschlossen, und gegen die linke Seite gewandt; innen war er bei einigen Fledermäusen von vielen kleinen Falten, welche sich nach allen Seiten hin in den Körper der Gebärmutter verloren, sternförmig umgeben: aufsen setzte er sich in die weite, ziemlich lange Mutterscheide fort, welche durch das Becken hindurch ging.

Die Subſtanz der Gebärmutter war muskulös und ſehr dünn, ſelbſt bei denen die ſchon geboren hatten; aufsen bedeckte ſie ihrem ganzen Umfange nach das Bauchfell, innen eine röthliche Haut, welche ins Waſſer gelegt rauh und flockig erſchien; dieſes flockige Weſen der innern Haut nahm gegen die Stelle hin, an welcher der Mutterkuchen befeſtigt war, zu, und legte ſich, wenigſtens bei einer gemeinen Fledermaus, brückenartig über den innern Muttermund. Zwiſchen der innern Haut der Gebärmutter und dem Ei fand ſich keine Flüſſigkeit vor, eine Erſcheinung, welche wenigſtens in der letztern Hälfte der Schwangerſchaft blofs den Wiederkäuern, Schweinen und Pferden, kurz ſolchen Thieren eigen zu ſeyn ſcheint, deren Gebärmutter mit Cotyledonen verſehen iſt. Eben ſo wenig fand ſich eine *Hunter*'ſche Haut, was ich hier deswegen ausdrücklich bemerke, weil es mir ſcheint, ſie werde mit Unrecht allen übrigen Thieren, mit Ausnahme der Affen, abgeſprochen; denn ich habe in der ſchwangern Gebärmutter vom Kaninchen, vom Meerſchweinchen, von Mus oeconomus und der Fiſchotter eine dünne gefäſsloſe ſchleimige Haut, oder halb geronnene häutige Maſſe gefunden, welche die ganze innere Fläche derſelben bedeckte, und ſich ſowohl mit dem Rande des Mutterkuchens von der Gebärmutter als auch mit der Gefäſshaut des Eies verband, und bei den Säugthieren ſogar eine Art Reflexa bildet, welche den flockigen Theil des Coriums bedeckt. Uebrigens ſcheint die flockige Beſchaffenheit der innern Haut von der Gebärmutter der Fledermäuſe einigermaſsen der *Hunter*'ſchen Haut zu entſprechen.

Bei einer gemeinen Fledermaus, welche ſchon ihr Junges und die Nachgeburt ausgeſtoſsen hatte, war die ganze innere Fläche der Gebärmutter feucht, und die Stelle derſelben, an welcher der Mutterkuchen feſt

gefeſſen hatte, von einem aufgeworfenen Rande umgeben, und mit vielen kleinen, rothen Wärzchen und Zäpfchen verſehen, die theils mit geronnenem Blute, theils mit einer weiſslichen ſchleimigen Flüſſigkeit angefüllt waren. Auch zeigte die innere Fläche der Gebärmutter einzelne kleine, mit Blut unterlaufene Flecken.

Bemerkenswerth iſt, daſs auch bei dieſen Thieren, wie bei allen inländiſchen, die Gebärmutter nach der Geburt verhältniſsmäſsig weit weniger Säfte enthält, als die des Weibes; ein Umſtand, wovon es ohnſtreitig abhängen mag, daſs der Fluſs der Lochien bei den Thieren geringer und von kürzerer Dauer als bei dem Weibe iſt.

Die Muttertrompeten waren ſehr eng, und lieſsen ſich bloſs von der Bauchöffnung aus aufblaſen: ſie liefen einige Linien weit ſehr geſchlängelt von der obern Seitenwandung der Gebärmutter aus nach einwärts und hinten gegen die untern Lendenwirbel, und endigten ſich in eine kleinere und gröſsere dünne Lippe, die mit keinen Franzen verſehen waren, und eine längliche Spalte zwiſchen ſich lieſsen. Beide dieſe Lippen gingen in das Bauchfell über; die gröſsere bildete mit demſelben einen offenen Sack, welcher ſich wie eine Kappe über den Eierſtock herlegte. Die Eierſtöcke waren länglichrunde, ſehr kleine Körper, die in der Nähe der Leiſtenringe an der obern Wand der Gebärmutter lagen; der rechte lag dem Bruſtkaſten und der Wirbelſäule näher, der linke mehr nach unten und hinten. Der häutige Sack des Bauchfells, welcher ſie umhüllt, ſchien ihnen einen zarten Ueberzug zu geben. Die breiten Mutterbänder befeſtigten ſich an beiden Seiten der innern Geſchlechtstheile, von dem Grund der Mutterſcheide bis zu dem der Gebärmutter, und bildeten in Verbindung mit denſelben, und indem ſie in die Wandung des Bauches übergingen, einen trichterför-

migen Sack, deſſen vorderer breiter Theil ſich an der äuſsern Fläche der Nieren, der ſchmalere hintere aber in dem Becken verlor. An der Bildung von dieſem trichterförmigen Sack hatten die runden Mutterbänder ſehr groſsen Antheil, deren ſich 4 vorfanden, nämlich 2 vordere und 2 hintere. Dieſe Bänder beſtanden aus einem Ueberzug des Bauchfells und Muskelfibern; und ſie traten da von der Gebärmutter ab, wo die Trompeten in dieſelbe einmünden; nämlich die vorderen vor dieſer Stelle; die hinteren hinter derſelben. Die erſteren liefen in dem vordern Theil der breiten Mutterbänder bogenförmig nach vorwärts und auſsen, gingen am äuſsern Rand der Nieren vorbei, und endigten ſich in der Nähe des vorderen Endes der Nieren in das Bauchfell und in den Zellſtoff, welcher die Lenden bedeckt, die letzteren dagegen traten durch den Bauchring, ohne in demſelben, wie bei dem Hunde, von einer Scheidehaut des Bauchfells begleitet zu werden. In der Gegend, wo ſie ſich in den Leiſtenring einſenkten, fand ſich bei allen Fledermäuſen eine eiförmige, zuſammengepreſste Fettmaſſe vor. Uebrigens kommen zufolge unſrer Beobachtungen die vordern runden Mutterbänder und der trichterförmige Sack nicht allein den Fledermäuſen zu, ſondern auch dem Hunde, der Katze, der Fiſchotter, dem Meerſchweinchen und der Feldratte.

Das Ei der Fledermäuſe, welches die ganze Höhle der Gebärmutter ausfüllte, hing kaum ihrer innern Oberfläche an, nur zwiſchen der Stelle des Eies, an welcher ſich der Mutterkuchen vorfand und zwiſchen der Gebärmutter war die Verbindung eine innigere, eben ſo, wenigſtens bei einigen Fledermäuſen, die wir unterſuchten, zwiſchen der Stelle des Chorion unter welcher der Kopf lag, und der Gebärmutter. Da dieſe letztere Stelle des Chorion ſehr reich an Gefäſsen war, ſo hatte es das Anſehen, als wenn die Gefäſse des

Chorion hier mit denen der Gebärmutter zuſammenflöſſen.

An dem Ei lieſsen ſich bloſs drei Häute deutlich abgeſondert wahrnehmen, nämlich das Chorion, das Amnion und Nabelbläschen.

Das Chorion war dünn, ziemlich feſt, an der innern Fläche ganz platt, und ſchien aus 2 Blättern zu beſtehen, zwiſchen denen ſeine vielen Gefäſse lagen.

Da es mit den, unter ihm liegenden Häuten bloſs an einigen kleinen Stellen in Verbindung ſtand, ſo lieſs es ſich ganz aufblaſen, wobei aber die Luft nicht, wie bei den reifen Früchten der Hunde und Katzen, zwiſchen die Blätter und die Gefäſse deſſelben eindrang. Alle ſeine Gefäſse entſprangen aus den Nabelbeckengefäſsen, und traten von dem Rande, vorzüglich dem linken Rande des Mutterkuchens aus mit mehreren Stämmen in daſſelbe über. Es bedeckte nicht allein das Amnion und das Nabelbläschen, ſondern auch den äuſsern Umfang der äuſsern Fläche des Mutterkuchens, in dem es wie bei den Nagern, bis zur Verbindung der beiden Mutterkuchen mit einander hinlief. Ob es hier etwa auch mit der innern Haut der Gebärmutter, wie beim Kaninchen und Meerſchweine, in Verbindung ſtand, das konnten wir nicht erforſchen, aber zu bemerken iſt noch, daſs das Chorion im Umkreiſe des Mutterkuchens nicht das ſammetartige Weſen, oder die Zotten zeigte, welche es bei den erwähnten Nagern wahrnehmen läſst.

Der Mutterkuchen war eiförmig, ſo daſs er in Abſicht auf Geſtalt gleichſam in der Mitte zwiſchen dem gürtelförmigen der Fleiſchfreſſer und der Fiſchotter und zwiſchen dem rundlichen des Menſchen und der meiſten Nagethiere zu ſtehen kömmt. Doch war er bei der Hufeiſennaſe weniger lang, als bei der gemeinen Fledermaus. Er war ſo groſs, daſs er etwa den 4ten

Theil des Eies bedeckte, und lag bei allen Fledermäu-
sen mit seinem breiten Theile rechts, und zugleich et-
was nach vorn gegen das Zwerchfell, mit dem schma-
lern links und zugleich etwas nach hinten gegen das
Becken, so dafs sein gröfster Durchmesser fast mit dem
der Gebärmutter zusammen fiel. Er hing der vordern
Wandung der Gebärmutter an, und bestand aus einem
mütterlichen und einem Fruchttheil. Der mütterliche
Theil bestand, wie bei den meisten Thieren, welchen
die Cotyledonen fehlen, aus einer weifslich gelben,
flockigen, faserigen Masse, die mit der *Hunter*'schen
Haut ganz übereinkam. Sie war etwa $\frac{1}{2}$ Linie dick,
hing der innern Fläche der Gebärmutter fester als dem
kindlichen Theil des Mutterkuchens an, und zeigte,
von ihr losgetrennt, auf seiner innern Fläche mehr-
rere rundliche Mündungen, Grübchen, und Wärzchen
von verschiedener Gröfse, die zum Theil mit Blut an-
gefüllt waren. Wurde dieser Mutterkuchen in Flocken
von der Gebärmutter weggenommen, so erschien ihre
innere Fläche an dieser Stelle etwas verdickt, reicher
an Gefäfsen und mit Blut enthaltenden Wärzchen und
Zotten versehen. Nach diesem bestehet der mütterliche
Antheil des Mutterkuchens aus geronnener Lymphe,
und den, in die Zwischenräume derselben verlänger-
ten Gefäfsen der innern Haut der Gebärmutter und
Blutbehälter. Er mufs sich bei der Geburt von dem
Fruchtantheil lostrennen und noch einige Zeit nach
derselben in der Gebärmutter zurückbleiben, weil wir
ihn in einer Fledermaus, welche ihr Junges kürzlich
geboren hatte, noch an der gewöhnlichen Stelle der
Gebärmutter vorfanden. Der gröfsere Theil desselben
liefs sich leicht, in Gestalt von Flocken, wegnehmen,
der Rest hing der Gebärmutter ziemlich fest an. In
der Gebärmutter von solchen Fledermäusen, die entwe-
der nicht schwanger waren, oder nicht kürzlich geboren

hätten, war hievon nichts wahrzunehmen, was insofern bemerkt zu werden verdient, als sich bei den nicht schwangern Wiederkäuern das ganze Leben hindurch, sogar noch ehe sie geboren sind, die Cotyledonen, als rundliche, drüsige Körperchen zwischen der innern Haut und dem eigenthümlichen Gewebe der Gebärmutter vorfinden. Indessen ist die Verschiedenheit, durch welche sich die übrigen Thiere, in Absicht auf diesen Umstand von den Wiederkäuern auszeichnen, nicht sehr hoch anzuschlagen, sofern die Cotyledonen bei den nicht schwangern Wiederkäuern wenig entwickelt sind, und mehrere derselben sich wahrscheinlich erst während der Schwangerschaft erzeugen, und sofern bei den übrigen Thieren entweder die ganze innere Fläche der Gebärmutter, oder doch der vordere Theil derselben, als ein nicht entwickelter mütterlicher Mutterkuchen betrachtet werden kann.

Der Fruchtantheil des Mutterkuchens bestand aus einer etwa 3 Linien dicken, sehr gefäfsreichen, rothen drüsigen Substanz, seine äufsere Fläche war in der Mitte, wo er mit dem mütterlichen Theile zusammenhängt, sehr uneben, hingegen an dem Rande, welchen das Chorion bedeckte, glatt; die innere Fläche umgab, bis auf eine kleine, länglich runde Stelle, gerade in seiner Mitte eine dünne, glatte, gefäfslose Haut, die fest mit ihm verwachsen war. Gegen den Rand hin wurde dieser Theil des Mutterkuchens dünner, der Rand selbst war durch kleine Einschnitte, in welchen Gefäfse lagen, eingekerbt oder gezackt, und an denselben schien die glatte Haut, welche seine innere Fläche überzog, mit den Gefäfsen in das Chorion überzugehen. Er war beträchtlich gröfser als der mütterliche Antheil des Mutterkuchens, was wohl bei allen Thieren ohne Unterschied der Fall ist. Nur beim Biber soll, zufolge der Beobachtungen von *Jörg*, das Gegentheil

Statt finden, vielleicht aber ist ein Theil von dem, was *Jörg* dafür hielt, blos *Hunter*'sche Haut.

Das Amnion war eine ziemlich feste, durchsichtige, fast eben so dicke Haut als das Chorion; es enthielt, wie bei den Nagethieren und der gemeinen Fischotter, keine rothen Blutgefäse, wodurch sich die Fledermaus von den Wiederkäuern, dem Pferde, dem Schweine, der Katze, dem Hunde und Fuchs unterscheidet, deren Amnion mit rothen Blutgefäsen versehen ist, die aus den Nabelbeckengefäsen entspringen. Ihre beiden Flächen waren glatt, auf der innern liefs sich keine Spur von den kleinen, harten, drüsigen Körpern entdecken, welche sich an der innern Fläche des Amnion vom Pferde, Schweine und den Wiederkäuern vorfinden: die äufsere Fläche hing dem Chorion nicht an, sondern bildete mit diesem eine geräumige Höhle, welche fast das ganze Ei umgab, und nichts als das Nabelbläschen enthielt. Nur eine kleine Stelle dieser Haut war mit der innern Fläche des Fruchtantheils vom Mutterkuchen und eine andere mit der äufsern vom Halse des Nabelbläschens verwachsen. Der mit dem Mutterkuchen verwachsene Theil bildete die schon erwähnte eirunde Stelle derselben, an welcher der häutige Ueberzug fehlt. Diese länglichrunde Stelle lag gerade in der Mitte des Mutterkuchens, und zwar so, dafs ihr breiteres Ende gegen den breitern Theil, ihr schmaleres Ende gegen den schmalern Theil derselben und den Hals des Nabelbläschens hinsah: gerade in der Mitte dieser Stelle senkte sich die Nabelschnur in den Mutterkuchen. Das Amnion liefs sich in 2 Blätter trennen, von denen das äufsere dünner als das innere, aber aufs Innigste damit verbunden war: das äufsere Blatt fehlte dem, mit dem Mutterkuchen und dem Nabelbläschen verwachsenen Theile des Amnion; es schien mit den Gefäsen der Nabelschnur an den Mutterkuchen

und an das Nabelbläschen überzutreten, und sich in die innere Fläche von jenem und die äufsere von diesem fortzusetzen. Das innere Blatt hingegen von dem Amnion schlug sich von der eirunden Stelle des Fruchtantheils des Mutterkuchens über die Nabelschnur, und begleitete sie als äufserer Ueberzug bis zu dem Bauchring der Frucht.

Die eiförmige, ziemlich enge Höhle des Amnion enthielt nur äufserst wenig Flüfsigkeit, welche in den Eiern der Fledermäufe, die einige Zeit in Weingeist waren aufbewahrt worden, etwas weniges von einem schmutzig gelben Gerinnsel abgesetzt hatte. Uebrigens haben wir bei allen Säugthieren, die wir bisher untersuchten in den letzten Zeiten der Schwangerschaft nur äufserst wenig Fruchtwasser angetroffen; diese geringe Menge von Fruchtwasser, ferner die Gestalt des Eies, der Gebärmutter und Frucht, und endlich die Kürze der Nabelschnur machen die Lage der Frucht der Thiere in der Gebärmutter fast unveränderlich, während die entgegengesetzten Umstände der Frucht des Menschen einen hohen Grad von Beweglichkeit ertheilen. Ohnstreitig gewährt diese Veränderlichkeit der Lage des Menschen in der Gebärmutter ihm schon in der ersten Lebenszeit einen gewissen Grad von Selbstständigkeit und Unabhängigkeit, welcher, wo nicht allen, doch den meisten Thieren fehlt, dagegen ist hier aber auch die vorzüglichste Quelle von den vielen, widernatürlichen Lagen der menschlichen Frucht, und von den vielen, bei dem Weibe vorkommenden widernatürlichen Geburten.

Das Nabelbläschen war eine zusammen gefallene, leere, ovale, völlig geschlossene Blase, welche so in der Höhle zwischen dem Chorion und Amnion in der Nähe des Kopfs der Frucht lag, dafs ihre Axe mit der von der Nabelschnur zusammen fiel. Es war an dem einen

Ende, dem Halse, mit dem Amnion, am andern, dem zusammengefalteten Grunde, mit dem Chorion verwachsen: mit dem Amnion war es gerade da verwachsen, wo die Nabelgekrösgefäfse in dasselbe übertraten, mit dem Chorion an der entgegengesetzten Stelle: hier trat das Chorion mit einem dünnen, hohlen Fortsatz nach einwärts an dasselbe, und verband sich so damit, dafs seine innere Oberfläche in die äufsere des Nabelbläschens überging, und hier die Gefäfse beider Häute zusammen zu münden schienen. Aufgeblasen nahm es einen beträchtlichen Umfang, und eine ähnliche Gestalt wie das Nabelbläschen der Fleischfresser an, es wurde nämlich bei den meisten von uns untersuchten Fledermäusen, gegen den, mit dem Chorion verwachsenen Grund hin weiter, und bildete zu beiden Seiten desselben einen ansehnlichen blinden Sack, aber da, wo sich der Chorionsfortsatz festsetzte, einen kartenherzähnlichen Ausschnitt. Sein Querdurchmesser von dem einen dieser Säcke zum andern, war, wie bei den Fleischfressern, etwas gröfser als der Längedurchmesser von dem schmalern zum stumpfen Ende. Im Ganzen war es aber merklich kleiner als bei der reifen Frucht des Hundes, Fuchses und der Katze, aber seine Gefäfse wie bei diesen mit Blut angefüllt. Es liefs sich aufblasen, ohne leicht zu zerreifsen, und ohne dafs die Luft in die Nabelschnur und in die Frucht überging. Seine Substanz war gelblich und aufserordentlich reich an Gefäfsen, welche blofs aus den Nabelgekrösgefäfsen entsprangen. An der innern Fläche war es glatt, an der äufsern von vielen feinen Zotten rauh, allein die Zotten verloren sich dem gröfsern Theile nach durch das Aufblasen. Bei der Hufeisennase war es kleiner und mehr birnförmig gestaltet als bei der gemeinen Fledermaus; übrigens erschien es bei den fast reifen Jungen derselben merklich gröfser als bei den jüngeren; zum deutlichen

Beweis, dafs fein Wachsthum und fein Leben noch bis zu den letzten Zeiten der erften Entwicklungsperiode diefer Thiere, und lange, nachdem fein flüffiger Inhalt aufgefaugt worden ift, fortdauert.

Bevor ich in der Beobachtung der Eihäute der Fledermäufe fortfahre, füge ich diefem einige Bemerkungen über das Verhältnifs des Nabelbläschens zum Dotterfack und zum Darmkanal bei, theils um meine früher darüber aufgeftellten Behauptungen [1]) näher zu beftimmen, theils um fie gegen die Einwürfe zu rechtfertigen, welche befonders der verehrungswürdige Herausgeber des deutfchen Archivs für die Phyfiologie dagegen gemacht hat [2]).

Die Aehnlichkeit, welche das Nabelbläschen mit dem Dotterfack, in Hinficht auf Befchaffenheit und Menge feiner Gefäfse, in Abficht auf Lage zu der Frucht und Verbindung mit derfelben, befonders mit ihren Gefäfsen, Darmkanal und Bauchfell, endlich infofern zeigt, als die Flüffigkeit, welche daffelbe enthält, von der der Eihäute abzuweichen fcheint, find fo allgemein anerkannt worden, dafs jede weitere Erörterung darüber völlig überflüffig ift. Ich bemerke blofs, dafs der von mir bei den Eidechfen, Natterarten, der Blindfchleiche und der Seefchildkröte beobachtete Mangel eines Dottergangs eine bedeutend weitere Aehnlichkeit zwifchen beiden Organen begründet.

Was die Verfchiedenheiten beider Organe betrifft, fo fcheinen mir diefe zufammen — denn jede einzelne ift, wie jede einzelne der erwähnten Aehnlichkeiten, von

1) *Reils Archiv* für die Phyfiologie Bd. 10. S. 42.

2) *C. F. Wolff* über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen. Ueberfetzt und mit einer einleitenden Abhandlung und Anmerkungen verfehen von *J. F. Meckel.*

keinem grofsen Belang — fo erheblich, und ihre Kenntnifs zur Beurtheilung der Bedeutung des Nabelbläschens von fo grofser Wichtigkeit, dafs fie wohl eine nähere Erörterung verdienen.

1) Die Lage und Verbindung beider Organe im Verhältnifs zu den Eihäuten ift eine verfchiedene; denn der Dotter fteht weder bei den Vögeln, noch bei den höhern Reptilien mit dem Chorion, Amnion und Harnhaut in einer folchen Verbindung, wie das Nabelbläschen.

2) Der Bau beider Organe zeigt mehrere Abweichungen. Der Dotterfack erfcheint aufsen glatt, und erhebt fich an feiner innern Fläche in eine Menge von Falten und Franzen, in denen die Nabelgekrösgefäfse laufen, und fehr häufig unter einander zufammenmünden. Der Dotterfack wird durch diefen Bau und durch die Veränderungen, welche der Dotter in ihm erleidet, dem Darmkanal ähnlicher; dafs ich hier den faltigen Theil des Darmkanals meine, verfteht fich wohl von felbft. Ein folcher Bau ift bisher an der innern Fläche des Nabelbläschens, weder beim Menfchen, noch bei irgend einem Säugthiere beobachtet worden. Die Beobachtung von *Lobftein*, durch welche der verdienftvolle *Meckel* [1]) darthun will, dafs die *innere* Fläche des Nabelbläschens zottig fey, ift ohne alle Beweiskraft, denn abgefehen davon, dafs *Lobftein* das Nabelbläschen nur unter der allerftärkften Linfe an einzelnen Stellen moofig fand, fo beftimmt er durchaus nicht, ob diefe Befchaffenheit der *inneren* oder *äufseren Fläche* des Nabelbläschens, oder beiden zukomme. Zum Beweis hievon führe ich *Lobfteins* Worte an. „Nachdem ich das „Bläschen ganz vom Amnios, welche es unmittelbar „be-

1) A. a. O. S. 17.

„bedeckte, getrennt hatte, unterſuchte ich es unter der „ſtärkſten Linſe. Ich bemerkte, daſs die Haut, von „welcher es gebildet ward, eine körnige Structur be„ſaſs, und daſs an den Stellen, wo dieſe Structur am „auffallendſten war, die Oberfläche moosig und mit „Punkten bezeichnet erſchien [1]). " Ja die Lage des Nabelbläschens zwiſchen den Eihäuten und ſeine Verbindung mit denſelben durch Zellſtoff, ferner meine Beobachtungen über die flockige Beſchaffenheit der äuſsern Oberfläche des Nabelbläschens der Fledermäuſe, eben ſo der Fiſchotter machen es ſehr wahrſcheinlich, daſs *Lobſtein* von der *äuſsern Oberfläche* des Nabelbläschens ſpricht. *Lobſteins* Beobachtung begründet daher vielmehr eine neue Verſchiedenheit, als Aehnlichkeit zwiſchen beiden Organen, auf keine Weiſe aber bietet ſie einen Einwurf gegen die von mir behauptete Verſchiedenheit des Baues der innern Oberfläche beider Organe dar.

Auch die Gefäſse, welche dem Nabelbläschen und dem Dotterſack zukommen, weichen in mehreren Hinſichten von einander ab. Denn die Nabelgekrösarterie ſetzt ſich bei den Vögeln und Reptilien in die A. coeliaca, hingegen bei den Säugethieren in die A. meſenterica ſuperior fort; ferner bilden die Nabelgekrösgefäſse eine Menge von Bögen in die Höhle des Dotters, nicht aber in die des Nabelbläschens; endlich flieſsen ſie nicht ſelten bei den Säugethieren, nie aber bei den Vögeln und höhern Reptilien mit den Nabelbeckengefäſsen oder mit den Gefäſsen des Choriums zuſammen. Daſs dieſe Zuſammenmündung beider Gefäſse nicht ſo ganz ſelten vor-

1) Ueber die Ernährung des Fötus von *J. Friedrich Lobſtein*, aus dem Franzöſiſchen, überſetzt von *D. Th. Fried. Arn. Kaſtner*. Halle 1804. S. 61.

kommt, erhellt aus *Meckel's* und meinen Beobachtungen, denen zu Folge sie bei Kaninchen, Meerschweinchen, Feldratten, Pferden und wahrscheinlich auch bei den Fledermäusen Statt findet.

3) Der Inhalt beider Organe bietet eine dritte Verschiedenheit dar. Das Nabelbläschen enthält im Verhältnifs zum Fötus nur wenig Flüssigkeit; diese Flüssigkeit ist meinen Beobachtungen zu Folge wässrig, arm an thierischem Stoffe, und lässt keine, dem Dotter ähnliche Substanz in sich wahrnehmen, was um so merkwürdiger ist, als, zu Folge der trefflichen Untersuchungen meines Freundes des Prof. *Schübler* über die Milch [1]), das Colostrum einen dotterähnlichen Stoff in sich enthält. Dagegen aber ist der Inhalt des Dottersacks aufserordentlich reich an thierischem Stoffe, besteht gröfstentheils aus einer eigenen ölartigen Materie, über dieses ist die Menge desselben im Verhältnifs zur Frucht sehr ansehnlich.

Auch die Entstehung der Flüssigkeiten beider Organe ist wahrscheinlich eine andre, sofern eine späterhin zu erwähnende Erscheinung vermuthen lässt, dafs der Saft des Nabelbläschens Secretum seiner Gefäfse und des Fötus sey, was bekanntlich in Ansehung des Dotters und des Eiweifs, welche sich demselben während der Entwicklung der Jungen in den Eiern beimischen, durchaus nicht der Fall ist.

4) Die Veränderungen, welche beide Organe während ihres Lebens darbieten, begründen eine neue, und sehr bedeutende Verschiedenheit; denn

a) der Dotter liegt bei den Vögeln und den Reptilien zu Anfang ihres Fötuslebens aufserhalb der Bauch-

---

1) Landwirthschaftliche Blätter von *Hofwyl*, herausgegeben von *Fellenberg* 5tes Heft S. 117. Bibliothèque universelle 1817. Novemb. S. 274.

höhle, tritt aber gegen das Ende deſſelben, und zu Anfang der zweiten Lebensperiode in ihre Bauchhöhle. Bei den Vögeln geht bekanntlich eine anſehnliche Menge des Dotters mit dem Dotterſack in den Bauch der Frucht über, bei den Schildkröten ein geringerer Theil deſſelben, bei den Natterarten eine noch geringere Quantität, und bei den Blindſchleichen, eben ſo bei den Eidechſen, nur ein ſehr kleiner Ueberreſt deſſelben. Auch erhält ſich der Dotter noch eine Zeitlang während der zweiten Lebensperiode, ja bei den Vögeln nimmt dann ſogar der Dottergang an Umfang, Weite und Dicke der Häute noch zu. Das Nabelbläschen hingegen verſchwindet bei vielen Thieren ziemlich früh, während der erſten Lebensperiode, und geht nie in den Bauch derſelben über; dagegen aber iſt es höchſt wahrſcheinlich anfangs ein inneres Organ des Fötus. Denn die trefflichen Beobachtungen von *Meckel* [1]) über menſchliche Embryonen machen es ſehr wahrſcheinlich, daſs das Nabelbläschen wie das Chorium der Vögel urſprünglich in dem Bauch des Fötus liegt, und allmählich aus demſelben heraustritt.

Gegen dieſen und den unter No. 2. erwähnten Unterſchied bemerkt zwar *Meckel* [2]), „er iſt durchaus „nicht weſentlich, ändert in der Bedeutung beider Or„gane nichts, indem er nur eine Folge der Verſchieden„heit in der Verbindung zwiſchen dem kindlichen und „mütterlichen Organismus iſt,“ allein ich begreife nicht, wie beide Unterſchiede durch dieſe Behauptung irgend etwas an Gewicht verlieren. Denn gerade dieſe Ver-



1) Deſſen Beiträge zur vergleichenden Anatomie Bd. 1. Heft 1. S. 57.

2) *Wolff* über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen. S. 18.

schiedenheit in der Verbindung des kindlichen und mütterlichen Organismus der Säugthiere, Vögel und Reptilien, (die selbst bei den Reptilien Statt findet, welche ihre Jungen ohne, oder mit so zarten Hüllen zur Welt bringen, dafs sie dieselben bald durchbrechen) enthält einen Hauptgrund, warum das Nabelbläschen in seinen Verrichtungen nothwendig von dem Dotterfack abweichen mufs.

b) Das Nabelbläschen ist ein hinfälligeres Organ als der Dotterfack, seine Lebensdauer ist selbst bei den Thieren, bei welchen es sich noch am längsten erhält, eine kürzere.

c) Die Verbindung des Nabelbläschens mit dem Fötus, nimmt offenbar von der ersten Bildung an bis zu der Geburt hin ab, sofern es sich immer mehr von dem Bauche des Fötus entfernt. Dagegen aber nimmt die Verbindung des Dotterfacks mit dem Fötus, wenigstens von der Zeit an, wo der Darmkanal als solcher erscheint, zu.

Da *Meckel* versichert, er habe die von *Wolff* beobachtete Entstehung des Darmkanals vom Hühnchen aus dem Dotterfack bestätigt gefunden, so kann und will ich mich hier nicht auf meine und meines verewigten Freundes Beobachtungen (in welchem wir eine solche Bildung des Darmkanals nicht wahrnehmen konnten, wiewohl ich etwas Aehnliches bei dem gefleckten Erdsalamander wiederholt gesehen habe) berufen, sondern bemerke blofs zur Unterstützung der eben aufgestellten Behauptung Folgendes. Der Dotterfack wird mit fortschreitender Entwicklung deutlich von dem Bauchfell, bei dem Hühnchen sogar, zufolge meiner und *Höchstetters* Beobachtungen, von den Luftsäcken umgeben, und tritt späterhin in die Bauchhöhle, zugleich nimmt die Weite des Dottergangs, und die Dicke seiner Wandungen so zu, dafs er gegen die Zeit hin,

wo das Hühnchen aus dem Ei schlüpft, für Luft und für den Dotter durchgänglich wird, was er bekanntlich vorher nicht ist.

d) Dotter und Dottersack schwinden, oder nehmen gleichzeitig an Umfang ab, während dieses in Ansehung des Nabelbläschens und seiner Flüssigkeit nicht der Fall ist. Denn ich fand bei mehreren trächtigen Hunden, Füchsen, Katzen, Fischottern und Fledermäusen das Nabelbläschen blos in den frühsten Zeiten der Schwangerschaft mit Flüssigkeit angefüllt, hingegen in den spätern nicht allein davon leer, sondern zugleich seine Häute dicker und gröfser, seine Höhle weiter, und den Umfang seiner, mit Blut angefüllten Gefäfse beträchtlicher. Wenn daher *Meckel* [1]) gegen mich behauptet: „Uebrigens ist es nicht ganz richtig, dafs der „Dotter zugleich mit der Dotterhaut verschwinden soll; „indem sich die Dotterhaut nur in dem Maafse zusammenzieht als der Dotter abnimmt. Eben so verliert „sich auch der Inhalt des Nabelbläschens nicht schon in „den ersten Wochen der erfolgenden Bildung des Embryo aus demselben, während die Membranen desselben allein übrig bleiben, sondern, gerade wie beim „Dotter, sind Verschwinden der Flüssigkeit, und Zusammensinken des Nabelbläschens mit einander verbunden," so widersprechen meine eben erwähnten Erfahrungen dieser Behauptung. Eben so wenig konnte ich bei der Verminderung des Dotters eine verhältnifsweise Verdickung des Dottersackes, und ein Näheraneinanderrücken der Falten an seiner innern Oberfläche wahrnehmen, was doch der Fall seyn müfste, wenn der Dottersack sich bei der Abnahme des Dotters blofs zusammenzöge und nicht zugleich schwände.

1) A. a. O. S. 20.

5) Das Nabelbläschen ist bei den verschiedenen Säugethieren in Absicht auf die erwähnten Umstände vielen Abweichungen unterworfen, während der Dotterfack keine bedeutende darbietet.

Es ergiebt sich theils aus meinen Untersuchungen, theils aus denen andrer Naturforscher, dafs der Dotterfack der Enten, Gänse, Tauben, Schwalben und Elstern sich ganz so wie der der Hühner verhält. Die einzige bedeutende Verschiedenheit, welche ich bisher wahrnahm, ist die, dafs bei den Tauben die Vena omphalomeseraica von *zwei* Arterien begleitet wird. *Meckel* glaubt zwar den Einwurf, welcher sich aus diesem Umstand gegen die Uebereinstimmung beider Organe ergiebt, durch die richtige Bemerkung zu beseitigen, dafs die Organe der Säugethiere nach einem sehr verschiedenen Typus, die der Vögel hingegen nach demselben geordnet seyen, allein hiegegen läfst sich zweierlei bemerken.

1) Zeigt gerade der Darmkanal der Vögel, mit welchem der Dotterfack in so naher Beziehung steht, bedeutende Verschiedenheiten.

2) Verhält sich der Dotterfack der höheren Reptilien, deren Bau in so vieler Hinsicht von dem der Vögel abweicht, fast ganz so wie der Dotterfack der Vögel. Die einzige bedeutende Verschiedenheit, welche ich bisher an dem Dotterfack der Reptilien wahrnahm, ist der Mangel eines Dotterkanals.

6) Endlich findet noch ein Unterschied in Ansehung der Verrichtung dieser beiden Organe Statt. Denn unstreitig besteht eine Hauptverrichtung des Dotterfackes und seiner Gefäfse darin, dem Fötus den Nahrungsstoff zuzuführen und zuzubereiten. Allein bei den Säugethieren haben diese Verrichtung das Chorium und seine gefäfsreichen Anhängsel übernommen, und auf keinen Fall kann die Einsaugung der Flüssigkeit,

welche das Nabelbläschen enthält, und Ernährung des Fötus mittelst derselben Hauptverrichtung seyn. Denn abgesehen davon, dass das Nabelbläschen bei den Nagethieren blos eine Haut ohne Höhle ist, über welche sich die Nabelgekrösgefäse ausbreiten, dass da, wo es Flüssigkeit enthält, diese arm an thierischem Stoffe, und vielleicht Secretum seiner und des Fötus Gefäse ist, so wächst es, und ist bei vielen Thieren noch dann thätig, wenn die Flüssigkeit schon längst aus ihm verschwunden ist; über dieses habe ich einigemal in den letztern Perioden der Schwangerschaft bei Menschen und Schweinen das Nabelbläschen mit der gewöhnlichen Flüssigkeit angefüllt gefunden, ungeachtet seine Gefäse leer von Blut, und, wie seine Haut, welk waren. Uebrigens ist Einsaugung des flüssigen Inhalts eine, allen Häuten der Frucht zukommende Erscheinung, denn ich habe sehr oft in den früheren Zeiten der Schwangerschaft, nicht allein bei den Wiederkäuern, sondern auch bei Schweinen, Pferden, Hunden, Katzen und Kaninchen, eine mit Flüssigkeit gefüllte Höhle zwischen der Harnhaut und dem Chorium, eben so zwischen der Harnhaut und dem Amnion gefunden, während diese Häute in den spätern Perioden der Schwangerschaft dicht auf einander aufliegen und unter einander verwachsen sind.

Wenn aber diese zwischen dem Nabelbläschen und Dotterfack Statt findenden Verschiedenheiten die Aehnlichkeiten beider Organe nicht aufwiegen sollten, so ist dieses, wie mir däucht, für die Frage: ob die Höhle des Nabelbläschens mit der des Darmkanals in den frühsten Lebenszeiten zusammenmünde, von keinem grosen Gewicht, denn, da blos der Dotterfack der Vögel (vielleicht nicht einmal aller, namentlich solcher Vögel nicht, bei denen man den Darmanhang bis jetzt nicht entdecken konnte) mit einem Dottergang versehen ist, hingegen der von den Reptilien keine Spur davon an sich wahr-

nehmen läfst, und da kein Grund vorhanden ist, das Nabelbläschen vorzugsweise mit dem Dotterfack der Vögel zu vergleichen, so läfst die vergleichende Anatomie jene Frage unentschieden.

Dasselbe scheint mir von der pathologischen Anatomie zu gelten, ohngeachtet ich die Aehnlichkeit des Darmanhangs der Säugethiere mit dem Ueberrest des Dottergangs der Vögel anerkenne. Denn die bei dem Menschen und den Säugethieren beobachteten Divertikeln, eben so die von ihrem Darmkanal zu den Bauchwandungen laufenden Gänge sind, weil sie nicht gewöhnlich, sondern aufserordentlich vorkommen, als regelwidrige Bildungen von einem Verweilen auf einer früheren Bildungsstufe abzuleiten. Ueber dieses sprechen mehrere Umstände dafür, dafs gerade die Divertikeln Producte einer zu grofsen Wirksamkeit der bildenden Kraft [1]), wenigstens in vielen Fällen gleichsam Verdopplungen des Blinddarms sind, namentlich

1) das Vorkommen mehrerer wahrer Divertikeln an demselben Darmkanale.

2) Das häufige Zusammentreffen der Divertikeln mit regelwidriger Verdopplung.

3) Der Umfang, die Weite der Divertikeln und Dicke ihrer Häute, die gewöhnlich weit beträchtlicher als an den Divertikeln der Vögel sind, und offenbar, selbst wenn in den früheren Lebenszeiten wirklich ein Nabelblasengang vorhanden wäre, von einer erhöhten Wirksamkeit der bildenden Kraft zeugen.

Dafs die Darmanhänge am häufigsten in Gesellschaft von mangelhafter Bildung angetroffen werden, widerspricht dieser Ansicht insofern nicht, als nicht selten

---

1) *Fleischmann* in seinen *Leichenöffnungen*, die Abhandlung über die Divertikeln der Därme.

bei mangelhafter Bildung einzelne Organe luxuriren. Eben so wenig widerspricht ihr der Umstand, dafs die Divertikeln gewöhnlich an der Stelle des Darmkanals vorkommen, die beim Fötus der Säugthiere mit der Nabelblase, und bei dem der Vögel mit dem Dotterfack in Verbindung steht; denn es zeigt sich bei den Embryonen die bildende Kraft vorzüglich in dem vorliegenden Theile des Darmkanals, welcher jener Stelle entspricht, thätig, sofern die anfangs einfache Darmschlinge beim Menschen und bei den Säugthieren bald in mehrere Windungen übergeht, es müssen daher bei fehlerhafter Entwicklung des Darmkanals die Producte einer zu grofsen Wirksamkeit der bildenden Kraft sich vorzugsweise an jener Stelle offenbaren. Hiezu kömmt nun noch, dafs aufser den schon angeführten Erscheinungen noch andre der Meinung, dafs die Divertikeln Hemmungsbildungen seyen, nicht ganz günstig sind, namentlich

1) das zwar seltne, aber doch wirklich beobachtete Vorkommen der Divertikeln an andern Stellen des Darmkanals als der vorhin erwähnten Stelle des Krummdarms [1]).

2) Die Seltenheit der Divertikeln, denn da nicht alle vorübergehende Bildungen bei gehöriger Entwicklung spurlos verschwinden, da sich namentlich der Dottergang der Vögel und der ihm einigermafsen entsprechende Urachus das ganze Leben hindurch erhält, so sollte man denken, das Divertikel würde auch durch constantes Vorkommen seinen Ursprung aus dem Nabelblasengang beurkunden.

Ich weifs wohl, dafs sich mehreres gegen diese Bemerkungen über die Divertikeln einwenden läfst, aber

1) S. *Meckel's* Untersuchungen über die Divertikeln, in dessen pathologischer Anatomie und *Fleischmann's* Leichenöffnungen.

auch diese Einwendungen lassen sich wieder beantworten, allein ich kann und mag hier keine ausführliche Untersuchung über diese regelwidrigen Gebilde anstellen. Meine Absicht war blos darzuthun, dass die pathologische Anatomie so wenig wie die vergleichende darüber entscheidet, dass das Nabelbläschen bei dem Embryo mit der Höhle des Darmkanals zusammenmündet, und hiezu scheint mir das Erwähnte hinzureichen.

Es fragt sich daher blos noch in Beziehung auf diese Untersuchung, ob die bisherigen Beobachtungen über das Nabelbläschen des Menschen und der Säugthiere eine solche Verbindung desselben mit dem Darmkanal erweisen? Da in keiner einzigen anatomischen Untersuchung eine solche Zusammenmündung bis jetzt beobachtet worden ist, so hat man diese Frage bestimmt zu verneinen. Dagegen aber fehlt es nicht an Beobachtungen, welche für eine Verbindung der Art sprechen. *Meckel* [1]) zählt hieher die Aehnlichkeit des Urachus mit dem Dottergang und seine Verschliefsung in den spätern Zeiten der Schwangerschaft bei den Kaninchen, welche vermuthen lasse, dass das Nabelbläschen bei sehr jungen Embryonen in einem ähnlichen Zusammenhange mit dem Darmkanale stehe, wie die Harnhaut mit der Harnblase. Allein mir scheint diese Analogie vielmehr gegen eine solche Verbindung zu sprechen, weil, so viel mir bekannt ist, sich der Ueberrest des Urachus bei allen den Thieren vorfindet, bei welchen der Urachus im Fötuszustande vorkömmt, während ein solcher Ueberrest des Nabelblasenganges weder am Darmkanale noch an dem Nabelbläschen wahrgenommen wird, wenigstens nicht constant, wenn man etwa gewisse Gebilde dafür ansehen will. Uebrigens bemerke ich in Bezie-

1) *Wolff* über die Bildung des Darmkanals. S. 26.

hung auf *Meckel's* Beobachtung über das Offenseyn des Urachus bei den Kaninchen, dafs es mir und meinem verewigtem Freunde Dr. *Höchstetter* gelungen, den Urachus von einem fast reifen Kaninchen, ebenso Meerschweinfötus, von der Harnblase aus mit Luft und Queckfilber anzufüllen.

Vorzüglich gehören aber hieher die theils hohlen, theils soliden Fäden und Stränge, welche, zu Folge mehrerer Beobachtungen, von dem Nabelbläschen aus zu der vorliegenden Darmschlinge gehen. Da die wichtigeren Fälle der Art *Meckel* zusammengestellt hat, so ist es nicht nöthig, dafs ich sie hier aufzähle, ich beschränke mich deswegen auf folgende Bemerkungen.

1) Die merkwürdigen Beobachtungen von *Meckel* über Kaninchen können bei dieser Untersuchung kein Gewicht haben, da bei diesen Thieren das Nabelbläschen, oder vielmehr die Haut, über welche sich die Nabelgekrösgefäfse ausbreiten, eine ganz eigene Beschaffenheit hat, die noch nicht gehörig erforscht ist.

2) Ich habe mich durch wiederholte Untersuchungen überzeugt, dafs die Nabelbeckengefäfse von einem Fortsatz des Bauchfells begleitet werden, der wahrscheinlich hohl ist, und sich wie der äufsere Bauchfellsfortsatz, welcher das Ligamentum teres posterius von den Hunden begleitet, blind, namentlich am Halse des Nabelbläschens endigt. Dieser Fortsatz ist wahrscheinlich jener Strang, und jener, mit Flüssigkeit angefüllte Nabelblasengang. Bei einem etwa 8 Wochen alten menschlichen Embryo fand ich ihn mit einer klaren Flüssigkeit angefüllt, mit mehreren kleinen Anschwellungen und Einschnürungen versehen, allein ohne alle Communication mit der Höhle des Darmkanals und des Nabelbläschens, auch unterschied er sich durch seine Zartheit, Durchsichtigkeit und Gefäfslosigkeit auffallend von der Substanz beider Organe. Da *Hunter*, auf

deſſen Beobachtungen *Meckel* ſo groſses Gewicht legt, die Flüſſigkeit des Nabelblaſengangs nicht in das Nabelbläschen, eben ſo wenig die Flüſſigkeit des Nabelbläschens in jenen Gang übergetrieben hat, ſo ſteht dieſe Beobachtung mit der meinigen durchaus in keinem Widerſpruch, ſie ſchlieſst ſich vielmehr ganz gut an dieſelbe an.

Aus allem Erwähnten ergiebt ſich, wenn ich nicht ſehr irre, daſs wir, vermöge der bisherigen anatomiſchen Unterſuchungen nicht berechtiget ſind, eine Zuſammenmündung des Nabelbläschens mit dem Dotterſack anzunehmen, ſofern die dafür ſprechenden Erſcheinungen eine andre Erklärung zulaſſen, ſofern die bloſse Möglichkeit einer Erſcheinung, und der Mangel eines unwiderſprechlichen Beweiſes ihrer Nichtexiſtenz keine zureichenden Gründe zu ihrer Annahme gewähren. Ich fahre jetzt in den Betrachtungen von den Eihäuten der Fledermäuſe fort.

Eine von den übrigen Eihüllen abgeſonderte Harnhaut konnten wir zwar in keinem von uns unterſuchten Ei der Fledermäuſe wahrnehmen, allein deswegen möchten wir ſie den Fledermäuſen nicht abſprechen. Denn eine Harnhaut der Art kommt vielleicht bloſs den Wiederkäuern und Schweinen zu, dagegen iſt ſie bei den drei erſten Klaſſen der Reptilien und bei allen Vögeln mit der innern Fläche des Chorion und bei den meiſten Säugethieren mit der innern Fläche des Chorion und der äuſsern des Amnion verſchmolzen. Namentlich nun iſt die Harnhaut bei dem Pferde, dem Hunde, Fuchs, der Katze und der Fiſchotter ein Sack, welcher ſich mit ſeinem äuſsern Blatte über das Amnion, und mit dem innern Blatte über das Chorion herlegt, in deſſen Höhle ſich die Harnſchnur deutlicher öffnet. Auch bei dem Menſchen findet ſich eine Harnhaut der Art vor, nur daſs ſie in keiner ſichtbaren Verbindung mit der Harnſchnur ſteht, und dieſe, wenigſtens die

gröfste Zeit der Schwangerschaft hindurch, keine deutliche Höhle zeigt. Selbst bei den Nagethieren scheint die Harnhaut diese Beschaffenheit zu haben, wenigstens fanden wir, dafs bei den Kaninchen, dem Meerschwein und der Feldratte das äufsere Blatt des Amnion mit den Gefäfsen der Nabelschnur in das innere Blatt des Chorion übergeht, und sich von diesen Häuten als eine dünne gefäfslose Membran lostrennen läfst, in den frühern Zeiten der Schwangerschaft von dem Amnion wirklich durch eine helle Flüfsigkeit getrennt ist. Das was *Needham*, *de Graaf* und *Samuel* bei den Kaninchen für Harnhaut halten, scheint uns nichts, als der trichterförmige Zwischenraum zwischen dem Mutterkuchen und dem Ende der Nabelschnur zu seyn, welcher dadurch entsteht, dafs die Gefäfse derselben sich von einander entfernen und mit dem äufsern Blatt des Amnion in die innere Fläche des Mutterkuchens und des Chorions übergehen [1]). Doch wollen wir hierüber so lange nicht mit Bestimmtheit entscheiden, bis wir unsere Untersuchung über die Eihüllen der Nagethiere zu verschiedenen Perioden ihrer Schwangerschaft wiederholt haben. Eine solche Harnhaut kömmt nun wahrscheinlich auch den Fledermäusen zu, sofern das äufsere Blatt vom Amnion mit den Nabelbeckengefäfsen sich in den inneren Ueberzug des Mutterkuchens und des Chorion, und mit den Nabelgekrösgefäfsen in die äufsere Fläche des Nabelbläschens fortsetzt, und sich zwischen dem Amnion und Chorion eine, über den gröfsten Theil des Eies ausgedehnte Höhle vorfindet.

In allen von uns untersuchten Fledermäusen fand sich blofs Ein Junges vor, auch schien für ein zweites kein Platz mehr da zu seyn. Es war ähnlich wie die

1) Es ist eine sehr deutliche, von diesen Häuten trennbare Harnhaut vorhanden. *M.*

menfchliche Frucht zufammen gepreſst: der Kopf war auf die Bruſt gedrückt, der Schwanz und die hintern Gliedmaafsen gegen den Bauch und die Bruſt angezogen, und die vordern Gliedmaafsen ſo an den Rumpf angedrückt, und dabei die Gliedmaafsen ſo in ihren Gelenken gebogen, daſs der Vorderarm am Oberarm, und die Finger am Vorderarm, ferner die Schenkel und Schienbeine an einander, die Füſse an den letztern anlagen, und die Handwurzel den Hals, hingegen die Ellbogen die Knie, endlich die Fingerſpitzen die der Zehen berührten.

Die meiſten Jungen der gemeinen Fledermaus lagen auf dieſe Weiſe zuſammen gepreſst quer und zwar ſo im groſsen Durchmeſſer der Gebärmutter, daſs der Kopf in der rechten Seite der Mutter und mehr nach vorn, der hintere Theil des Körpers in der linken Seite und näher dem Becken lag, die Schnauze gegen den Muttermund, und die hintere Fläche des Jungen dem Zwerchfell der Mutter zugekehrt war. Nur einige Junge lagen auf die erwähnte Weiſe mit dem Kopf in der linken Seite der Mutter, und eines zwar in der rechten Seite, aber ſo, daſs das Maul nach der Wirbelſäule der Mutter zugewandt war. Bemerkenswerth iſt noch, daſs die meiſten Jungen von der gemeinen Fledermaus mit ihrem Rücken gegen den Mutterkuchen hinſahen; während hingegen die der Hufeiſennaſe mit ihrem Bauch auf dem Mutterkuchen auflagen.

Die glatte Nabelſchnur der gemeinen Fledermaus war faſt ſo lang als der ganze Körper, hingegen die der Hufeiſennaſe nur halb ſo lang als der Körper, ſomit alſo doch länger, als bei den meiſten übrigen hieländiſchen Säugthieren. Sie verlor ſich gerade in den mittleren, länglichrunden Theil des Mutterkuchens, welcher mit dem Amnion verwachſen war, und beſtand aus den Nabelbecken - und Nabelgekrösgefäſsen, und einem

Ueberzug von dem Amnion. Einen Urachus konnten wir nicht wahrnehmen, allein da wir ihn an der Harnblase fanden, und er hier sehr dünn war, so könnte es seyn, dass er sich blos seiner Feinheit wegen unsern Augen verbarg. Uebrigens verträgt sich der Mangel einer Oeffnung der Harnschnur in die Eihäute, oder einer Verbindung mit derselben wohl mit der Annahme einer Harnhaut, wie dieses schon der Mensch beweist. Die Harnhaut könnte sich in dieser Hinsicht ähnlich wie das Nabelbläschen und der Dotterfack verhalten, sofern dieser letztere bei den Reptilien, und das erstere bei den Säugthieren in keiner Verbindung mit der Höhle des Darmkanals steht.

Die Nabelgekrösgefäse waren, wie bei den Säugthieren und Vögeln, das Pferd und die Taube ausgenommen zweie, eine dickere Vene und eine dünnere Arterie. Sie liefen wie beim Menschen und allen von uns untersuchten Thieren in der Nabelschnur mit weniger Windungen als die Nabelbeckengefäse, und wurden da, wo sie aus derselben in das Nabelbläschen übertraten, von einem eigenen Fortsatze des Amnion begleitet. Von dem Bauchringe aus liefen beide rechts über den Theil des Dünndarms, welcher der untern Abtheilung vom Krummdarm entspricht, in das rechte Blatt des Gekröses. Die mehr gegen die rechte Seite und die Wirbelsäule hin liegende Nabelgekrösvene lief zwischen der letztern und dem Pförtner zu der Leber hin, und ergos sich in die Pfortader, die Arterie hingegen setzte sich in die obere Gekrösschlagader fort. Beide diese Gefäse fanden wir noch bei den neugebornen Jungen der gemeinen Fledermaus, denen schon die Nabelschnur abgefallen war, frei in der Bauchhöhle liegen.

Bei einem Embryo der Hufeisennase, dessen Dünndarm mit einer einfachen Schlinge in der Nabelschnur lag, war der Schädel sehr stark gewölbt, die Rücken-

markshöhle weit, und bis zu dem Schwanzbein hin mit dem Rückenmark angefüllt. Die Augen waren zwei schwarze Kreise, in deren Mitte die Krystall-Linse stark hervorragte; die Augenspalte, welche ich einigemal bei Embryonen von Thieren, und bei einem menschlichen am untern äufsern Theile der, noch nicht mit der Iris versehenen Aderhaut wahrnahm, konnte ich hier nicht bemerken; die äufsern Ohren waren kaum sich erhebende Hautfalten, die gegen das Gesicht hin sich in eine Oeffnung verloren. Auf der Nase bildete die Haut einen kleinen hufeisenförmigen Wulst. Die unvollkommen ausgebildeten kurzen Gliedmaafsen lagen an der Seite des Bauches, so dafs die hintern die vordern berührten. Diese letztern bestanden aus einem obern längern und dünnern Theile, dem rundlichen Oberarm, welcher schief einwärts gegen den Nabel zu lief, und aus einem untern kürzern, breiten. Die untere Abtheilung der vordern Gliedmaafsen lief von der obern aus unter einem spitzen Winkel gegen den Kopf zu, vor- und einwärts, und endigte sich in eine breite rundliche Platte, an welcher sich fünf kurze, fast gleich grofse unterscheiden liefsen, die bis auf ihre Spitzen durch eine häutige Masse unter einander verbunden, und fast gleich weit von einander entfernt waren.

Die hintern Gliedmaafsen waren kürzer und weniger ausgebildet als die vordern, und hingen mit denselben durch zwei äufserst zarte längliche Hautfalten zusammen. Der Oberschenkel hing durch eine Haut mit dem kurzen Schwanz zusammen, der kürzere Unterschenkel lief zur Seite des Körpers vor- und einwärts, und endigte sich in ein rundes Blättchen, das schmaler und dünner als das der vordern Gliedmaafsen war, und statt der Finger fünf längliche Streifen zeigte, welche gegen den Rand des Blättchens etwas dicker wurden, übrigens ebenfalls gleich weit und beträchtlich

weiter

weiter als beim menschlichen Embryo von einander entfernt, und gegen die Seiten zur Platte hin kürzer als in ihrer Mitte war. Bei den reifen Früchten der gemeinen Fledermaus, eben so bei den neugebornen stieg das Rückenmark bis zum 2ten und 3ten Lendenwirbel hinab. Die Augen waren ganz geschlossen, aber die Ohren offen, ungeachtet wir diese bei allen andern Thieren, welche blind geboren werden, noch einige Zeit nach der Geburt verwachsen gefunden haben. Die Krystall-Linse bildete den grösten Theil des Auges, während bei dem Auge der menschlichen Frucht es vorzüglich die morgagnische Feuchtigkeit ist, welche ihr den grosen Umfang und die starke Wölbung ertheilt. Eine *Wachendorf*'sche Haut konnten wir nicht finden. Das lange Herz lag schief mit seiner Spitze gegen die linke Seite gerichtet; die linke Halsschlagader trat, wie bei den ausgebildeten Fledermäusen, ganz hart am Ursprung der linken Schlüsselbeinschlagader, und ziemlich entfernt vom gemeinschaftlichen Stamm der Schlagadern für die rechte Seite, aus dem Bogen der Aorta. Die Thymusdrüse war so gros wie die ganze rechte Lunge, selbst bei den neugebornen Jungen der gemeinen Fledermaus, so dass sie den grösern Theil der linken Brusthöhle ausfüllte. Die Nebennieren so klein, dass sie etwa $\frac{1}{10}$ der Nieren ausmachten, der Magen enthielt blos gelblichen Schleim, der Dünndarm einen grünlich gelben Brei, der Mastdarm wahres Meconium. Die Harnschnur stand nicht mit dem Grunde der äusserst kleinen, fast runden Harnblase, sondern mit der vordern untern Wandung in der Nähe desselben in Verbindung.

II.

## Ueber die Darmblase des Schafsfötus, zum Beweise, dass die vesicula umbilicalis mit dem Darm unmittelbar zusammenhängt.

Von L. Bojanus, Professor in Wilna.

Es ist ein in der gesammten Arzneikunde mächtig wirkendes Unheil, dass man über dem Lobpreisen der Erfahrung und Beobachtung zu bedenken vergisst, wie ungleich wichtiger und nothwendiger es sey, die Erfahrung *zu würdigen*; damit nicht jedwede Beobachtung gleich bereitwillig zugelassen, und dadurch das Beste und Vollendetste, was allein eine feste Stütze zu weitern Fortschritten gewährt, in dem Wuste unzähliger Meinungen, die sich im Laufe der Jahrhunderte aufhäufen, erstickt und sodann vergessen werde.

Sucht man einen Beweis dafür, wie es möglich ist, dass selbst unbestreitbare Thatsachen, die von den verdienstvollsten Männern ihrer Zeit mit Ernst und Sorgfalt beobachtet, umständlich beschrieben, mit deutlichen Abbildungen erläutert und als abgeschlossen zu betrachten waren, durch das wogende Hin- und Hermeinen der Zeitgenossen oder der Nachfolger verunstaltet werden, und für manche fast verloren gehen können, so darf man nur die Geschichte der Beobachtungen über die Entwicklung des Fötus und der ihm angehörigen Theile betrachten.

So war — um nur einiges dieser Art anzudeuten — schon im Jahr 1775 von *W. Hunter* (Anat. of the human gravid uterus Tab. XXXIII, besonders Fig. 5. und 6.) und von *Sömmerring* (Icones embryonum 1799. Titelkupfer) die membrana decidua reflexa deutlich und befriedigend nachgewiesen, erklärt und abgebildet; und demungeachtet wollen die neuesten Schriftsteller

über diesen Gegenstand, *Jörg* (die Zeugung des Menschen und der Thiere) und *Samuel* (Diss. de ovorum mammal. velament.) nichts davon wissen, noch verstehen.

So war es, nach einstimmiger Beobachtung vieler Zergliederer, ein allgemein angenommener Satz geworden, dass das Chorion aus zwei Blättern bestehe, zwischen denen die Stämme und Aeste der Nabelgefässe verlaufen, an beide Blätter Zweige vertheilend. Diese Behauptung war selbst schon in die Compendien der Anatomie übergegangen, und wäre sie es nicht, so würde doch jeder darauf geführt, der die Hüllen eines Wiederkäuers auch nur flüchtig betrachten will; indem sich hier mit leichter Mühe die beiden gefässreichen Blätter des Chorion so abziehen lassen, dass die Allantois ganz und unverletzt darunter übrig bleibt; auch besonders die beiden Blätter des Chorion an der Stelle des Amnios abgenommen werden können, die von der Allantois nicht bedeckt wird.

Dem allem ungeachtet will uns nun Herr *Dutrochet* belehren (cf. Analyse des travaux de la Classe des sciences mathém. et phys. de l'Institut. roy. de Fr. pr. l'année 1815; durch den Berichterstatter *M. Cuvier*) das Chorion führe keine Gefässe und — da man doch die Gefässe nicht abläugnen kann — die Gefässhaut gehöre der Allantois und nicht dem Chorion an. Eine Meinung, die höchstens zu einer Zeit hätte aufgetischt werden dürfen, wo man über die Hüllen des Fötus überhaupt noch zu keiner festen Ansicht gelangt war, und wo der zweideutige Ausdruck einer Membrana media ein solches Hin- und Herwerfen der Behauptungen verstattete; die aber, wie schon erwähnt, durch die offenbare Thatsache fällt, dass jene Gefässhaut, von der Allantois der Wiederkäuer absteigend, das Amnion

auch an der weiten Strecke seines Umfanges überzieht, die mit der Allantois in gar keiner Berührung ist.

Ein ähnliches Verkennen längst erwiesener Wahrheiten zeigt die Geschichte der *Darmblase*.

Nachdem schon *Needham* und später *Blumenbach*, *Sömmerring* und *Oken*, in dieser vesicula umbilicalis die Dotterhaut der Vögel nachgewiesen, nachdem die vergleichende Anatomie selbst an Fischen und Amphibien die durchgreifende Aehnlichkeit beider bestärkt, nachdem *Oken* und Andere ihre, oder eines stellvertretenden Theiles, Gegenwart in allen Säugthieren erkannt, und ihren Zusammenhang mit dem Darmkanal dargethan hatten; wird uns, in demselben Berichte über die Abhandlung *Dutrochets*, die Vergleichung derselben mit der Dotterhaut fast als eine Neuigkeit angekündigt; während zwei andere verdiente Beobachter (*Emmert* und *Höchstetter* in *Reils* Archiv für Phys. IX.) sich abmühen, die Aehnlichkeit beider Theile, und die unmittelbare Verbindung der Darmblase mit dem Darme zu bestreiten und ihre Behauptung selbst auf Gründe zu stützen, von den, schon vor einem halben Jahrhundert geführten, überzeugenden Beweisen *Wolffs* keinen Gebrauch machen, und, obgleich von *Meckel* (in der Einleitung zur Uebersetzung der *Wolff*'schen Abhandlung über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen) schon im Jahr 1812 aufs bündigste widerlegt, dennoch im Jahr 1815 bei *Cuvier* eine Zustimmung finden konnten.

Und so sehen wir denn nach vieljährigem Suchen und Beschreiben und Erklären, durch die Autorität der auftretenden Beobachter, auf einmal Sätze erschüttert, die für anerkannte Wahrheiten galten, und befinden uns in der Nothwendigkeit, Verhandlungen wieder aufzufassen, die man längst als abgeschlossen betrachten durfte.

Bei dieſer Verwirrung, die in einer ſo vielſeitigen Sache leichtlich von Tag zu Tage neue Miſsverſtändniſſe erzeugen kann, ſcheint es denn wünſchenswerth, daſs es allen, denen dieſe Angelegenheit ernſtlich am Herzen liegt, und die ſich dazu berufen glauben, zu ihrer Förderung etwas beizutragen, gefallen möge, ſich vorläufig alles bloſsen Meinens, welches nur zu Hin- und Herreden führt, und keinen ſtreitigen Punkt abmacht, zu enthalten, daſs man Zeit und Kräfte lieber daran wenden möge, einmal mit Hülfe einer geſunden Kritik zu beleuchten und darzuthun, welche von den vielen Beobachtungen denn feſt ſtehen und gelten, und einzig Glauben verdienen; und daſs man endlich die unſichern, ſchwankenden, und noch zu berichtigenden Sätze nach der Reihe vornehme und Schritt vor Schritt bearbeite, ergänze und abſchlieſse.

In Betreff der Allantois des Hundsfötus habe ich dieſes Letztere vor einiger Zeit verſucht; und wenn es mir gelungen iſt, darin den Beifall eines groſsen Meiſters (*Cuvier* im Journal des Savans Jan. 1817. p. 57. 59.) zu erwerben, ſo weiſs ich dies Glück, als ſolches, um ſo mehr zu ſchätzen, je ſeltener es Andern, die gröſsere Anſprüche darauf hätten, zu Theil wird. An demſelben Orte wird mir jedoch nachgeſagt, „ich habe den „Zuſammenhang der veſicula umbilicalis mit dem Darm„kanal nicht dargelegt, ſondern nur auf *Okens* Wort „angenommen.“

Wenn ich mich dadurch zu einer Antwort aufgefordert finde, ſo fühle ich dabei gar wohl, welch kizlich Ding es ſey, ſich in Erläuterungen einzulaſſen, die leicht einen polemiſchen Anſtrich nehmen, und wie wenig man geneigt ſeyn wird, in meinem Widerſpruche die Hochachtung zu finden, die ich gegen einen, um die vergleichende Anatomie und andere Zweige der Naturwiſſenſchaft ſo höchſt verdienten Gelehrten hege.

Da ich jedoch hoffe, bei dieſer Veranlaſſung einen annoch beſtrittenen Satz zu erläutern und bis auf einen gewiſſen Punkt abzuſchlieſsen; ſo ſey es mir erlaubt, auf jene Behauptung *Cuviers* zu bemerken: daſs es auſser meinem Zwecke gelegen, bei der Unterſuchung über das Verhältniſs der Allantois auch das der Veſicula umbilicalis zum Darmkanal zu erörtern; daſs ich dieſes ſelbſt für unnöthig gehalten und damals in der Meinung geſtanden habe, man zweifle ziemlich allgemein nicht an dem Zuſammenhange dieſer Darmblaſe mit dem Darme; daſs ich es endlich auch nicht abwegs hielt, *Oken* als Autorität bei der Veſicula umbilicalis zu citiren, indem es weltbekannt iſt, daſs derſelbe Treffliches über ihre Deutung geleiſtet habe. Ich hätte freilich ebenfalls hingeworfene Winke von *Needham* darüber anführen und mich auf *Kieſer* und *J. F. Meckel* ſtützen können, ja, da die Aehnlichkeit der Darmblaſe und des Dotterſacks einmal gilt, und, wie *Meckel* bewies, gegen alle Einwendungen ſehr wohl zu halten iſt, ſo hätte ich vor allen *C. Fr. Wolff* als Gewährsmann wählen können, aber es lag, wie geſagt, nicht in meinem Plane, in Unterſuchungen über die Darmblaſe und ihr Verhältniſs zum Darme einzugehen.

Nunmehr aber, da ich die Erfahrung gemacht habe, daſs die Meinungen darüber noch ſchwanken, und daſs ſelbſt *Cuvier* [1]) der Behauptung *Emmerts* beitritt, welche den nähern Zuſammenhang der Darmblaſe mit

1) Not. cf. Analyſe de travaux etc. „*M. Cuvier* a retrouvé, „comme *M. Oken* et *M. M. Höchſtetter* et *Emmert*, la membrane „ombilicale dans tous les mammifères, même dans l'homme; „mais *il n'a jamais pu appercevoir le pédicule par lequel le „premier de ces obſervateurs prétend qu'elle communique „avec l'inteſtin.*“ Spätere, von Herrn *Cuvier* verſprochene Nachrichten, ſind mir leider noch nicht zugekommen.

dem Darme läugnet; will ich es verſuchen, durch eine Beobachtung am Schafsfötus darzuthun:

*daſs die veſicula umbilicalis in der frühern Zeit der Entwicklung des Fötus mit dem Darmkanale unmittelbar zuſammenhängt, nicht bloſs durch einen Fortſatz des Bauchfells, ſondern als offenbares Continuum.*

Ich wähle dazu (wegen gröſserer Zuverläſſigkeit aller doppelt bewährten Beobachtungen) einen *Zwillingsfötus* aus einem ſehr frühen Zeitraume; deſſen Alter ich jedoch hier nicht genau beſtimmen kann, und nach *Haller* und *Kuhlemann* auszumitteln nicht unternehmen will; weil die von ihnen angegebene Maaſse nicht ſicher leiten, und auch die beſchriebene Entwicklung der Organe nicht in einer ſo deutlichen Reihe aufgeſtellt wird, daſs man überall darauf fuſsen könne. Da ich jedoch den zu beſchreibenden Fötus in Fig. 1. und 2. genau in natürlicher Gröſse gezeichnet habe, ſo wird es nicht ſchwer ſeyn, ihm, zu einer andern Zeit, wo durch eine Reihe von Beobachtungen die ſtufenweiſe Ausbildung der Embryonen dargeſtellt werden ſoll, ſeinen Platz und ſein zukommendes Alter anzuweiſen. Darum habe ich auch in den übrigen Abbildungen die Andeutung anderer Theile des Fötus nicht vernachläſſigt, ob ich gleich hier nicht umſtändlich davon ſpreche.

Der ganze trächtige Uterus, welcher dieſe Zwillingsfrucht enthielt, war aus einem geſunden, geſchlachteten Schafe genommen, und hatte, unaufgeſchnitten, 2 Tage in friſchem Waſſer gelegen. Am 3ten wurde er unterſucht, und zeigte im Innern warzenartig vorſtehende, aber noch mit keinen Gruben verſehene, Cotyledonen. In jeder der beiden Abtheilungen der Bärmutter lag ein Fötus, mit dem einen, frei endenden Horn ſeiner Häute gegen die tuba, mit dem andern dem entgegenlaufenden Ende der Hüllen des nachbarlichen Fö-

tus zugekehrt und verbunden. An der Oberfläche der Häute war noch keine Spur von Cotyledonen zu sehen; wohl aber eine sehr vielfache Veräftung der Blutgefäfse; mächtiger und von Blut strotzender in der Mitte der, den Embryo umgebenden Hüllen; gegen ihre Enden hin allmählich feiner und blasser werdend. Die in den Hörnern der Häute enthaltene Flüssigkeit (bekanntlich liquor Allantoidis) konnte bis an die freien Enden der Hüllen getrieben werden, die hier kein — weder nach aufsen vorstehendes, noch nach innen umgestülptes — Diverticulum zeigten. Doch klebten diesen Enden einige gelbliche undurchsichtige Körnchen an, die sich, ohne Verletzung der Häute, in ein verschrumpftes Knötchen und einige gefäfsartige Fäden entwickeln liefsen. (Fig. 1. c. d.).

Obgleich diese Fäden ziemlich fest an den Häuten hingen, und eine Fortsetzung im Innern des Chorion laufender Stämme zu seyn schienen; so konnte doch ihr offenbarer Zusammenhang mit denselben, selbst durch das Suchglas, nicht deutlich ausgemittelt werden; indem alle Gefäfse und das Chorion selbst, gegen das äufserste Ende hin, ein abgestorbenes Ansehen hatten, und in der gelblich grauen, opaken Haut dieses Endzipfels sich kein Theil von dem andern, mit voller Bestimmtheit, unterscheiden liefs.

An dem andern, mit dem benachbarten Fötus zusammenstofsenden Ende der Hüllen, zeigte die Vereinigung der beiderlei Hörner zwar eine leichte Schnürung (Fig. 1. a.); doch waren sie offenbar in *ein* Continuum verbunden, und liefsen sich ohne Zerreifsung nicht trennen. Die Gefäfse des äufsern Blattes des Chorion konnten zwar hier nicht von den Hüllen des einen Fötus auf die des andern hinüber verfolgt werden; aber es ist mir aus Untersuchungen reiferer Früchte bekannt, dafs ein solches Uebertreten Statt finde, und

ich kann es als eine *zuverläſsige* Behauptung aufſtellen, daſs, bei Schafszwillingen, das äuſsere Blatt des Chorion ſich von einem Embryo auf den andern, als Continuum, fortſetzt.

Der liquor Allantoidis floſs jedoch aus dem Horn des einen Fötus nicht in das des andern über, und es iſt eben ſo unbezweifelt, daſs die Allantoiden vollſtändig *geſchieden* ſind.

Bei genauer Unterſuchung der geſchnürten Stelle, bis zu welcher der liquor Allantoidis beiderſeits fluthete, zeigte ſich auch ein in die Hüllen des einen Fötus eingeſenkter Theil (Fig. 1. b.) von gelblicher, abgeſtorbener Oberfläche, wie ein Endzipfel der Hüllen ausſehend, und beiden zuſammenſtoſsenden Hörnern gemeinſchaftlich angehörend; aber in die Höhlen keiner Allantois mehr offen, ſondern an der Stelle der Schnürung verſchloſſen. Auch dieſe Einſenkung iſt eine ganz beſtändige, ohne Zweifel durch das Gegeneinanderwachſen der Theile beider Embryonen veranlaſste Erſcheinung [1]); ſie gehört aber zu einer ganz andern Reihe von Unterſuchungen (über die Bildung der Divertikeln der Allantois) und kann hier nicht in vollem Umfange beleuchtet werden.

Ungefähr in der Mitte der Hüllen eines jeden Fötus ſchien durch die äuſsern Häute das den Embryo enthaltende Amnion durch, von deſſen Mitte aus die Stämme der Gefäſse deutlich wahrgenommen, und, längſt der concaven Seite der Hüllen, verfolgt werden konnten, und zwar in jedem Horn *drei* Stämme. Davon je zwei blutroth und nahe an einander liegend, (vena und arteria umbil. Fig. 1. e. e. f. f.) der dritte Stamm etwas davon entfernt, gelblich, aus einem Knoten von der Mitte des Amnion dicker anfangend, und,

1) S. *Meckel* bei *Wolff* über die Bildung des Darmkanals. S. 46 ff.

allmählich feiner werdend, gegen die Enden der Hörner zwifchen den Stämmen der Blutgefäfse verlaufend. (Fig. 1. g. h. i.)

Nach diefen, an beiden Embryonen vollkommen übereinftimmenden Beobachtungen, wurde die Unterfuchung auf die innern Theile fortgefetzt, und zwar erft an dem einen, dann an dem andern Fötus. Da die Refultate in beiden gleichförmig ausfielen, und ich — um über alles, was bei voller Schonung der Theile undeutlich geblieben wäre, gänzliche Gewifsheit zu erlangen — den einen Fötus felbft aufopferte; fo befchreibe ich den weitern Befund nur nach demjenigen, der zur Aufertigung der Zeichnungen diente und noch, als ein beweisführendes Präparat, aufbewahrt wird.

Wenn alfo das äufsere Blatt des Chorion, am concaven Rande der Hüllen, in der Gegend des Amnios geöffnet und in deffen Umfang zurückgefchlagen wird, fo zeigt fich ein zweites, darunter liegendes, gefäfsreiches Blatt des Chorion, den tiefer liegenden Theilen, der Allantois und dem Amnion feft anhängend und die Stämme der Blutgefäfse führend; dergeftalt jedoch, dafs die ausgehenden Aefte und Zweige diefer Blutgefäfse vielfach vom innern Blatte des Chorion auf das äufsere überfpringen, und alfo beiden gemeinfchaftlich zuzufchreiben find. (Fig. 2.)

Das von diefer feinen Gefäfshaut bedeckte Amnion ift nierenförmig, kaum 5 Linien im Längendurchmeffer haltend. Aus feinem Einfchnitt (hilum) tritt der, in die Allantois übergehende Urachus mit den Blutgefäfsftämmen (vafa umbilicalia) als ein ftarker Wulft hervor. Neben dem Eintritt diefer Theile in das Amnion liegt der, oben fchon angedeutete, gewundene, gelbe, einer zufammengefallenen Blafe ähnliche Knoten; breiter als der eintretende Urachus, und, wie man jetzt deutlich unterfcheiden kann, aufserhalb des Amnion, fo dafs er

deſſen unbeſchadet hin und her geſchoben werden kann. Aus dieſem Knoten läuft zu jedem Horn der Häute ein ſtarker, ebenfalls gelblicher Kanal, und verliert ſich zuletzt fadenartig mit den, an Röthe abnehmenden und daher ſchwieriger von einander zu unterſcheidenden Blutgefäſsen gegen das Ende des Horns; doch ſo, daſs es ſcheint als ſey er es hauptſächlich, welcher in die, am letzten Zipfel des Horns hängenden Fäden übergeht. (Fig. 1. und 2. c. d.) In ſeinem ganzen Verlaufe liegt dieſer Kanal zwar hart unter dem äuſsern Blatte des Chorion, und läſst ſich auch ſtreckenweiſe auf dem innern Blatte deſſelben hin- und herſchieben; doch nicht mit groſsem Spielraume; weil die aus den Nabelgefäſsen zu den beiden Blättern des Chorion laufenden Aeſte theils darüber, theils darunter hinweggehen, und jenen Kanal zwiſchen ihren Spaltungen feſthalten; vielleicht auch, weil das innere Blatt des Chorion dieſem Kanal einen feinen Ueberzug leiht, und er *nur ſcheinbar* zwiſchen beiden Blättern des Chorion liegt; was hier nicht mit Gewiſsheit auszumitteln war und Unterſuchungen aus einer frühern Periode erfordert, wo die Darmblaſe noch in vollem Leben iſt.

Ich ſage, *die Darmblaſe*, denn es bedarf wohl kaum einer Erinnerung, daſs der beſchriebene Knoten, mit ſeinen zwei gefäſsartigen Enden, die *veſicula umbilicalis* ſelbſt ſey, welche aus einer in *zwei Hörner ausgehenden Blaſe* beſteht.

Schon ſein Vorhandenſeyn neben dem Amnion, der Allantois und den beiden Nabelblutgefäſsen berechtiget zu dieſer Annahme, die zur vollen Gewiſsheit wird, wenn man ſeinen Zuſammenhang mit den Theilen des Fötus weiter verfolgt.

Oeffnet man nämlich das den Fötus knapp umſchlieſsende Amnion, ſo findet ſich, daſs die an ſeinem Einſchnitt eingehenden Theile unmittelbar auf die Bauch-

wand des Embryo treffen, die hier bis ans Amnion ſtöſst, und daſs von einer wahren, gedrehten, in die Länge gezogenen Nabelſchnur, weder innerhalb noch auſserhalb des Amnion, eine Spur ſey.

Wird endlich auch die Bauchhöhle des Fötus geöffnet, ſo zeigt ſich, daſs der Urachus, ohne alle blaſenartige Erweiterung, zum Hintertheil des Embryo abſteigt; neben ſich die beiden Nabelarterien führend, (Fig. 4. p.) die Nabelvene aber, gleich beim Eintritt in die Bauchhöhle, an die Leber abgebend. (Fig. 4. β.)

Der Knoten der *veſicula umbilicalis* hingegen geht, an und innerhalb der Bauchwand, aus einer leichten Schnürung *unmittelbar in den Darmkanal über*, und zwar in einen aufſteigenden *Magendarm* und einen abſteigenden *Enddarm*, (Fig. 4. h. aa. de.) die beide, ohne alle Windungen, an der Vereinigung mit der Darmblaſe in einem ſpitzigen Winkel zuſammentreffen; ſo daſs zwiſchen ihnen und der Rückenſäule nur ein kleiner, dreieckiger, vom Meſenterium ausgefüllter Raum übrig bleibt, in welchem die Spur einer vena omphalomeſenterica, jedoch etwas unbeſtimmt, zu ſehen war, (Fig. 4. ζ).

So gewiſs aus allem dieſem erſcheint, daſs *jener in zwei Hörner auslaufende Knoten* nur die *Darmblaſe* ſeyn könne, ſo augenſcheinlich geht daraus hervor, daſs dieſe Darmblaſe hier ſchon ſtark im *Abſterben* begriffen war.

Der zuſammengefallene, verſchrumpfte Zuſtand des blaſigen Theils, die anfangende Schnürung an der Stelle des Durchganges durch die Bauchwand, die gelbe Farbe, ohne merkliches Gefäſsnetz, und die fadenartig verlaufenden Enden lieſsen keine Zweifel darüber. Wenn ſich daher auch bei der Oeffnung dieſer Darmblaſe nur wenig Flüſſigkeit zeigte (deren Schätzung dadurch noch um ſo unſicherer wurde, daſs die ganze

Unterſuchung unter Waſſer geſchehen muſste), wenn die zarte Haut dieſer Blaſe zwar wohl ein Aufſchneiden ihrer Wände und ein Erkennen der, in ihre Hörner fortgeſetzten, Höhle zuliefs, ſo vertrug ſie dagegen nicht ein hinlängliches Aufblaſen noch Einſpritzen, um den Uebergang aus ihr in das lumen des Darmkanals darzuthun. Ein umgekehrtes, aus der Höhle des Darms aber in die Darmblaſe vorzunehmendes Einſpritzen, wurde durch die Kleinheit der Theile, das geringe lumen des Darms, und die markige Beſchaffenheit ſeiner Wände unmöglich, und wäre es auch gelungen, ſo bliebe denen, die ſich vorgenommen haben nicht zu glauben, wieder der neue Einwurf übrig: der Uebertritt der Luft ſey gewaltſam, und durch innere Zerreiſsung der Theile erfolgt; ſo wie, von der andern Seite, das Nichtgelingen dieſes Verſuchs, in der, am geſchnürten Orte ſchon Statt habenden Verwachſung, eine Erklärung findet.

Aus dieſen Rückſichten, und weil überhaupt das Einmünden der Darmblaſe in den Darm nur durch eine Reihe von Beobachtungen aus verſchiedenen Perioden ganz überführend dargethan werden kann, was hier nicht unſere Abſicht war, halte ich es für überflüſſig, mit Worten den Zuſammenhang zwiſchen der Darmblaſe und dem Darm weiter zu beſchreiben, und überlaſſe den nachdrücklichen und augenſcheinlichen Beweis darüber den, treu nach der Natur gemachten Abbildungen (Fig. 3. und 4.), die, wie ich glaube, jeden Unbefangenen davon überzeugen werden, daſs die Darmblaſe im Schafsfötus mit dem Darme unmittelbar zuſammenhängt; und zwar genau ſo, wie dieſes (wenn wir über die Stelle dieſes Zuſammenhangs und andere, *hier* unweſentliche Dinge nicht richten wollen) von *Oken* am Schweinsembryo beſchrieben und abgebildet worden iſt.

(Siehe deſſen Beiträge zur vergleichenden Zool. Anat. und Phyſ. I. p. 59. und Tab. 3.).

So ſehr ich aber auch, nach den vorliegenden Thatſachen, nach vielen andern Erfahrungen und aus inniger Ueberzeugung der *Oken*'ſchen Anſicht hierin beiſtimmen muſs; ſo wenig kann ich jedoch ſeiner, ſchon von *Meckel* und nach ihm von *Samuel* mit triftigen Gründen beſtrittenen Meinung beitreten, nach welcher die Diverticula Allantoidis aus den abgelöſten Hörnern der Darmblaſe entſtehen ſollen. Ich glaube vielmehr, daſs die vorliegende Beobachtung, auf eine *entſcheidende* Weiſe, das Unzuläſſige dieſer Meinung darthue; und ich ſtütze dieſe Behauptung auf folgende Gründe:

1) weil hier die Enden der Darmblaſe ſchon abgeſtorben und noch keine Divertikeln gebildet waren; weil

2) der Augenſchein die Unmöglichkeit zeigt, daſs aus ſolchen fadenartigen Enden der Darmblaſe je noch ein, den blaſigen Divertikeln ähnlicher Anhang entſtehen könne;

3) weil mir aus andern Beobachtungen bekannt iſt, daſs die Darmblaſe, bei weiterm Schwinden, je mehr und mehr an ihren Hörnern abſtirbt, ſo daſs zuletzt nur der blaſenartige Knoten übrig bleibt; und weil endlich

4) aus einer Reihe von Beobachtungen, die ich, wofern es nöthig wäre, alle mit Abbildungen belegen würde, bewieſen werden kann, daſs die Bildung der Divertikeln erſt anfängt, nachdem keine Spur der Darmblaſe mehr übrig, und auch der zuletzt gebliebene, blaſige Knoten verſchwunden iſt; wo alſo von einer Entſtehung aus der Darmblaſe gar nicht mehr die Rede ſeyn kann.

## III.

## Ueber die verschiedenen Begriffsbestimmungen des Lebens. Von Dr. C. G. Carus.

Die Systeme der Physiologie sind bisher gewöhnlich mit einem Gegenstande eröffnet worden, welchen man streng genommen weit eher als Schlufsstein und Summe der ganzen Wissenschaft, denn als Anfang oder Vorbereitung derselben aufgestellt wünschen möchte, nämlich mit dem *Begriffe* oder der *Definition des Lebens*.

Das Wort *Leben* nämlich, bezeichnet ja überhaupt gar nichts wahrhaft Besonderes, nichts *für sich bestehendes Reales*, es enthält vielmehr nur den Begriff gewisser Veränderungen, gewisser stets fortschreitenden Verwandlungen bestimmter Realitäten, und es kann uns demnach nur erst durch lange und tiefe Beobachtung solcher Verwandlungen oder des *Lebendigen* selbst, ein klares Bild *davon* entstehen, was eigentlich bei dem Worte *Leben* (diesem für ein Unaussprechliches angenommenen Zeichen) gedacht werden solle, folglich ungefähr eben so, wie dem, welcher irgend einen Menschen noch nicht seinem Leben und Bestrebungen nach beobachtet, oder sonst kennen gelernt hat, der Name dieses Menschen ein gleichgültiger leerer Klang bleibt, so wird der, welcher die Erscheinungen des Lebens selbst noch nicht näher erfahren oder erforscht hat, wenn ihm nun gleich anfangs das Zeichen anstatt der Sache, das Wort und die Definition anstatt der Geschichte entgegentritt, vom eigentlichen Wesen des Lebendigen entweder gar kein deutliches, oder ein falsches Bild erhalten, ja er kann dahin kommen, das Symbol zur Sache selbst zu machen, und mit Schulbegriffen wie mit Wirklichkeiten fortzurechnen. Wir erklären uns daher das so häufig sichtbare Hinneigen zum Spiel mit vagen Ver-

ſtandesbegriffen, bei dem Abwenden ſowohl von klarer innerer Vernunftanſchauung als von unbefangener objectiver Naturforſchung, welches da alles als caput mortuum zurückbleiben möchte, ſobald die Definition als Spiritus davon abgezogen iſt.

Solchem Miſsbrauch nun vorzubeugen, und auf den richtigern Weg zur Betrachtung des Lebens überhaupt vorzubereiten, ſcheint es zweckdienlich, von Zeit zu Zeit frühere Anſichten über dieſe Gegenſtände zu vergleichen und zu prüfen, ja nach Kräften zu erweitern und zu vervollſtändigen, damit Mehreren gelinge, was Einem unmöglich war. Beides iſt nun von Herrn Prof. *Mayer* [1]) in einem frühern Aufſatze dieſes Archivs beabſichtigt, und kann die gegenwärtige Arbeit, zum Theil durch jene veranlaſst, einer ähnlichen Abſicht gleichfalls auf irgend eine Weiſe förderlich ſeyn, ſo hat ſie ihren Zweck erreicht.

Gleich anfangs aber glaube ich hier meine feſte Ueberzeugung ausſprechen zu müſſen, daſs ich jeden Verſuch, das Leben bloſs als irgend eine, dem beſondern Organismus anhängende, ihm *für ſich ſelbſt* zukommende Kraft zu erklären, für gänzlich verfehlt, und aller tiefern Einſicht hinderlich anſehen müſſe, ja daſs es mir überhaupt ſcheint, als ob alle Lehrſätze der Naturwiſſenſchaft, ſofern ſie einzelne, an einzelne Körper gebundene Kräfte annehmen, der ächten Naturforſchung mehr entgegen, als vorarbeiten. Wo nämlich iſt denn irgend eine Kraft uns denkbar, auſser unter der Form einer *Wechſelwirkung zwiſchen Mehrern?* Und wenn dadurch das Weſen der Kraft als nothwendig auf Vorhandenſeyn *verſchiedener* Körper gegründet erſcheint, wie

1) Ueber eine neue Begriffsbeſtimmung (Definition) des Lebens. Arch. für Phyſ. III. Bd. 1s Heft.

wie dürfen wir dann irgend eine Kraft und so auch die Lebenskraft, das Leben selbst, als *Attribut* eines einzelnen Körpers betrachten? Man versuche es nur und denke sich für einen Augenblick das Unmögliche, nämlich einen durchaus einfachen Körper, vollständig und in jeder Hinsicht isolirt, aller Wechselwirkung mit andern Wesen entfremdet, und man wird sich leicht überzeugen, dafs in einem solchen Körper auch schlechterdings keine Kraftäufserung, keine Thätigkeit gedenkbar sey. Selbst die allgemeinsten Kräfte nämlich, z. B. die Schwerkraft, setzen immer eine Beziehung auf ein Aeufseres voraus; ferner wird auch keine Ortsbewegung gedenkbar seyn, da der Begriff des Orts nothwendig ein räumliches Verhältnifs zu andern Objecten voraussetzt; und eben so wenig können hier, als in einem durchaus Einfachen, innere Verwandlungen vorkommen, denn verwandeln kann sich nur ein Zusammengesetztes, und Verwandlung geschieht nur durch eine Umänderung der Verhältnisse besonderer Theile, so dafs dieses Einfache erst durch höhere Einwirkung in mehrere Theile gesondert werden müfste, wenn es auch nur der innern Thätigkeit, eines innern Lebens fähig seyn sollte. Sonach ergiebt sich, dafs ein vollkommen einfacher und isolirter Körper als schlechthin ruhend oder todt anzusehen wäre, ja dafs er eben überhaupt gar nicht in der Wirklichkeit existiren könne.

Sehen wir aber, dafs selbst die einfachsten Kräfte blofs in Beziehungen unter einem Mehrfachen (sey dieses nun ein Inneres oder Aeufseres) bestehen [1]), so wird dies gewifs in noch vollerem Maafse vom Leben,

1) Will man sich daher mathematisch ein *Bild* der Kraft gestalten, so mufs es immer die *Linie* als die *Verbindung zweier Endpunkte* seyn.

als von der Vereinigung so vielartiger Kräfte gelten müssen. So sollten wir es demnach fest im Auge behalten, dass *Leben* seinem Wesen nach *Wechselwirkung* sey, und seine Erscheinung folglich nie als Attribut eines Objects allein, sondern als Product aller der Objecte zu betrachten ist, welche zu dieser Wechselwirkung beitragen.

Weiter ist es nun aber ein aus Obigem sich klar ergebender Satz, dass alles, was unter sich in Wechselwirkung treten soll, nie ein völlig Heterogenes seyn darf. Wären nämlich zwei Körper unter sich durchaus und in jeder Beziehung ungleich, so wäre auch an irgend einen Berührungspunkt beider gar nicht zu denken; wie dies denn z. B. zwischen dem in voller Reinheit gedachten Geist und einer an sich todten Materie der Fall seyn müsste. Sprechen wir daher vom Leben als einer Wechselwirkung, so ergiebt sich ferner, dass diese ebenfalls eine Wirkung zwischen verschiedenen, in gewisser Hinsicht gleichartigen Dingen seyn werde. Nun nennen wir aber, was die Erscheinung des Lebens hervorbringt, *lebendig*, und es ist folglich klar, dass, wenn die Erscheinung des Lebens nicht aus einem Object allein, sondern aus mehrern zugleich resultirt, allem dem, wovon Lebensthätigkeit mit ausgeht, auch der Name des Lebendigen zuzusprechen sey, so dass wir denn endlich Leben als eine *Wechselwirkung zwischen Lebendigen* betrachten dürfen, jedoch so, dass diesem Lebendigen dieses Prädikat immer nur *insofern* zukommt, als sie in jenem Zusammenwirken sich thätig erweisen.

Es kann nun aber dem aufmerksamen Forscher nicht entgehen, dass in der ganzen uns wahrnehmbaren Natur schlechterdings nichts ist, was nicht mit dem Andern auf irgend eine Weise in Beziehung und in Austausch von Thätigkeiten begriffen wäre. Sterne und Monde, Sonnen und Erden, Atmosphäre und Erd-

körper, Waſſer und feſtes Land, Boden und Pflanzen, Pflanzen und Thiere, alles lebt in und durch einander, wechſelſeitig zuſammenwirkend; und keins von allen wäre ohne das Uebrige lebendig, ja exiſtirte überhaupt ohne dieſes gar nicht. Iſt dieſs nun aber wirklich der Fall, wo iſt dann die feſte Gränze zwiſchen Lebendigem und Nichtlebendigem? wo iſt der Körper, welcher exiſtirte ohne zum allgemeinen Naturleben auf ſeine Weiſe beizutragen? Und ſo folgern wir:

*Alles* iſt lebendig, ſo lange es in jenem Kreiſe allgemeiner Wechſelwirkung der Natur ſelbſtkräftig eingreift, allein *nichts* iſt lebendig, ſobald es aus jenem Kreiſe völlig heraustritt.

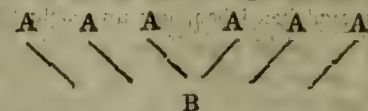
Da es nun aber in der Natur der Sache liegt, daſs durchaus nichts wahrhaft Vorhandenes jenem groſsen Ringe der Weſen ſich entziehen kann, ſo kann es auch nirgends einen *wahren Tod* geben auſser in der *abſoluten Leerheit*, im Nichts.

Dagegen zeigt uns ein Ueberblick der verſchiedenen Lebendigen leicht die unendliche Verſchiedenheit, in welcher ſie zur Erſcheinung allgemeinen oder beſondern Lebens mitwirken, und wir vermögen Stufenfolgen und Grade der Lebendigkeit zu erkennen. Allein der Maaſsſtab zur Ermeſſung ſolcher Stufenfolgen und Grade iſt bisher, wir können es nicht läugnen, ein ziemlich willkührlicher geweſen, ja man hätte zuweilen den Begriff einer ſolchen Gradation lieber völlig verwiſcht, behauptend, daſs jedes Weſen in ſich und für ſeinen Zweck von gleicher Vollkommenheit mit den andern ſey, und ihre oft ſcheinbare Mangelhaftigkeit nur von unſerm Standpunkte in der Weſenreihe abhänge, nur eine relative und keine reale ſey. Allein mir ſcheint, daſs es allerdings klar und beſtimmt ſich angeben laſſe, daſs, und in wiefern wir eine ſolche Verſchiedenheit als real anzunehmen berechtigt ſind, und die folgende An

ſicht könnte vielleicht den Weg zeigen, ſelbſt mathematiſch einen ſolchen Unterſchied im Allgemeinen zu bezeichnen.

Es iſt nämlich wohl keinem Widerſpruche unterworfen, daſs, je intenſiver und zugleich extenſiver eine Lebensthätigkeit erſcheint, ſie zugleich um ſo mehr die Idee des Lebens erfülle, um ſo lebendiger erſcheine, dahingegen eine intenſiv und extenſiv ſchwache Lebensthätigkeit immer mehr vom Sinne des Lebens ſich entfernen, *uns* zuletzt als gänzlich ruhend, als todt erſcheinen müſſe. Intenſion und Extenſion der Lebenserſcheinungen, welche wir an irgend einem Körper wahrnehmen, kann nun aber, inſofern Leben eine Wechſelwirkung iſt, nur dadurch entſtehen, daſs eine gröſsere Mehrzahl von Wirkungen auf einem Punkte ſich concentriren, und von dieſem Punkte wieder gegen jene Richtungen ausgehen. Da nämlich jeder Körper lebendig zu nennen iſt, in wie fern er mit einem andern in Wechſelwirkung tritt, ſo wiederholt ſich natürlich der Begriff der Lebendigkeit ſo vielmal in ihm, als er mit fremden Körpern ſich verbunden zeigt.

Setzen wir z. B. A und B als zwei mit einander in Wechſelwirkung ſtehende Körper, ſo iſt ihre Wechſelwirkung = A. B., und es bezeichnet dieſes Product zugleich den Grad lebendiger Thätigkeit eines Jeden. — Setzen wir dagegen mehrere Körper = A. in Wechſelwirkung mit einem einzigen Körper = B, nämlich ſo:




ſo erſcheint an einem jeden A, welches, ohne den übrigen ſich zu verbinden, blos mit B in Wechſelwirkung tritt, eine Lebensthätigkeit = A. B, allein an B, wel-

ches mit jedem A in Wechſelwirkung ſich befindet, eine Manifeſtation des Lebens = B. $A^b$, und das Leben von B iſt folglich hier um ſo viel höher denn im erſtern Beiſpiele, als die Zahl ſeiner Wechſelbeziehungen zugenommen hat, d. i., um ſo viel als $A^b$ mehr iſt als A.

Beiſpiele zu dieſen Formeln ergeben ſich hierzu in der Natur in Menge. Denn indem wir die in thätigerm Verhältniſs zur Aufsenwelt ſtehende, wachſende, aussondernde, zeugende Pflanze, *über* das *unſrer* Wahrnehmung faſt ganz ruhend erſcheinende Foſſil ſetzen, ferner indem wir den durch Empfindung und Bewegung in lebendigerer Wechſelwirkung mit Aeuſserlichem ſtehenden Thieren ein höheres Leben zuſchreiben als der Pflanze, und endlich unter den Thieren wieder dem Menſchen, welcher durch Vernunft und Willensfreiheit in innigere Verbindung mit dem All tritt, den höchſten Rang angewieſen finden, zeigt es ſich klar, daſs immer die gröſsere Ausbreitung von Wirkſamkeit in Beziehung auf Aeuſserliches, verbunden mit der kräftigſten Behauptung innerer Individualität, der Maaſsſtab iſt, nach welchem der Stand der Organiſation und des Lebens gemeſſen wird.

Folgern wir nun aus dieſen Sätzen, daſs die ganze Natur nur ein groſses Lebendiges ſey, und nur gradweiſe durch höhere und niedere Energie der Lebenskraft ſich unterſcheide, ſo müſſen wir allerdings auch annehmen, daſs die Bemühungen, einen ſtrengen und entſchiedenen Gränzpunkt zwiſchen lebendigen und nicht lebendigen, organiſchen und nicht organiſchen Körpern nachzuweiſen, nie zu einem genügenden Erfolg führen können. Es ſcheint hier als wären die Phyſiologen irre geleitet durch den gewöhnlichen Sprachgebrauch, welcher ein ſcheinbar ruhendes, wenige und äuſserſt langſame Wechſelwirkungen und Verwandlungen zeigendes Object zum Unterſchied von einem bewegten, ſich ſchneller

verwandelnden, todt oder erstorben zu nennen pflegt. Man wollte nämlich diesen Unterschied, der nur auf *mehr* und *weniger* beruht, zu einem *wesentlichen* erheben, man vergafs, dafs solche Benennungen immer nur relativ sind, und dafs die bleibende Gränze hier eben so mangelt, wie bei vielen ähnlichen Bestimmungen. So läugnet z. B. niemand, dafs ein Unterschied bestehe zwischen grofs und klein, hoch und niedrig, schnell und langsam u. s. w.; allein jeder empfindet die Unmöglichkeit, hier scharfe Gränzen zu ziehen. Man nenne doch z. B. die Zahl, welche den Unterschied macht zwischen einer grofsen und kleinen, das Höhenmaafs welches die Gränze angiebt zwischen hoch und niedrig! Und doch, was im Allgemeinen sich als unmöglich darstellt, wollte man in der Anwendung auf das Besondere geltend machen, wollte eine Definition vom Leben geben, welche zugleich ausreichend sey, und zugleich die nach dem Sprachgebrauche vorzugsweise so genannten nicht lebendigen Körper, gänzlich ausschlöfse.

Von vielen ähnlichen ältern Definitionen des Lebens hat bereits Herr Professor *Mayer* in der erwähnten Abhandlung das Unzulängliche dargethan, allein er erlaube mir zu bemerken, dafs ich auch in der von ihm aufgestellten Definition einen Begriff des Lebens ausgesprochen finde, der in aller Hinsicht weiter als auf die gewöhnlich so genannten organischen Dinge sich erstreckt. Es heifst nämlich S. 104. (a. a. O.) „*Das „Leben eines Wesens besteht in der Erhaltung seiner „selbst, durch Verwandlung seiner selbst und der „Aufsendinge vermittelst Kräfte und Werkzeuge, und „nach Gesetzen, welche in demselben liegen.*“ Sollte nun aber alles dieses nicht in vollster Bedeutung einem nach ewigen Gesetzen sich bewegenden, verwandelnden und erhaltenden Sonnensysteme zukommen? ändert es

etwas am Wefen der Sache, wenn hier Sonnen, Erden und Monde mit ihren Gebirgen, Strömen und Vulkanen die Organe find, und im fogenannten organifchen Körper Blätter, Glieder und Adern? welche Phänomene von Verwandlung, Erzeugung, Zerftörung und Erhaltung bietet nur die Oberfläche der Erde dar! ja ift nicht Erde und Waffer, Licht und Wärme recht eigentlich die Mutter aller organifchen Körper, und kann wohl ein *wahrhaft Todtes* das Lebendige gebären? Ueberhaupt wird der fcharffinnige Verf. jener Definition felbft zugeben, dafs *die Erhaltung feiner felbft nach in ihm liegenden Gefetzen* dem Stein, dem Metall, eben fo zukomme als dem lebenden Körper, es bliebe alfo nur *die gefetzmäfsige Verwandlung feiner felbft und der Aufsendinge mittelft beftimmter Kräfte und Werkzeuge* als unterfcheidend; allein find die gefetzmäfsigen Wechfelwirkungen zwifchen Atmofphäre und Erdkörper, die chemifchen Verwandtfchaften und Verwandlungen u. f. w. nicht mit diefen organifchen Proceffen in gleichem Range, fehen wir nicht oft das organifche Wefen eben fo fcheinbar ruhend als das unorganifche? man denke doch nur an das ftille, in fich gekehrte Leben eines viele Jahre lang ohne fichtliche Thätigkeit, ohne Verwandlung und Veränderung liegenden Samenkorns, welches nur erft durch äufsere günftige Verhältniffe zu keimen und fich zu verwandeln beginnt, gerade fo wie irgend ein Salz oder Metall Jahrhunderte ganz zu ruhen fcheint, bis irgend eine einwirkende äufsere Kraft Verwandlungen der verfchiedenften Art erzeugt. Ja, ift nicht der früher erwogene Umftand, dafs auch das kräftigfte Leben nie feine Bedingungen in einem Körper allein, fondern im Zufammenwirken fehr verfchiedener findet, dafs felbft thierifches Leben nicht gedacht werden kann, ohne Mitwirkung von Boden, Luft, Licht, Wärme u. f. w. Beweis genug, dafs auch die Erfcheinung

des höchsten Lebens zum Theil als Product vieler sogenannten unorganischen Körper und Kräfte anzusehen ist?

Wenn daher der gemeinen sinnlichen Wahrnehmung einige Körper, im Vergleich zu andern, durchaus unbelebt und unthätig erscheinen, so folgt zwar daraus, dafs wir solche Erscheinungen im Allgemeinen durch einen besondern Namen zu unterscheiden berechtigt sind, aber es resultirt daraus eben so wenig eine wahre Trennung für die *Wissenschaft*, als wir etwa überzeugt werden, dafs der Stundenzeiger einer Uhr unbeweglich sey, blofs weil sein Fortrücken nicht sinnlich bemerkbar ist. Fragte man nun aber, worauf eigentlich dieser Unterschied des Sprachgebrauchs zwischen Lebendigem und Nichtlebendigem, den wir, wie dargethan, als wesentlicher und wahrhafter nicht gelten lassen können, gegründet sey? so glaube ich Folgendes als genügende Antwort betrachten zu dürfen. Alle lebendige Wechselwirkung der Natur ist nach *unsrer Anschauungsform* entweder eine innere oder äufsere. *Innere lebendige Wechselwirkung* nehmen wir da wahr, wo ein Ding zu mehreren, gegen einander thätigen, und folglich mehr oder weniger, obwohl nie durchaus ungleichen Theilen entfaltet, und mit diesen gewissermafsen in sich beschlossen ist; *äufseres Leben* hingegen zeigt sich, indem irgend ein Körper, sey er einfach oder zusammengesetzt, als Ganzes sich gegen einen andern oder mehrere andere thätig erweist. Je mehr wir nun einen gewissen Körper blofs als Glied des allgemeinen Naturlebens erkennen, je weniger wir in ihm inneres Leben wahrnehmen, desto mehr mufs er *uns*, die wir das grofse, ja unendliche Ganze, wozu er als nothwendiges Glied gehört, nicht sinnlich aufzufassen vermögen, als ruhend, als unorganisch, als todt erscheinen; und umgekehrt, je mehr wir innere Thätigkeit, folglich Selbstbestimmung in seiner Entwicklung, Erhaltung und Wirksamkeit wahr-

nehmen, defto mehr wird ein folcher als lebend, als organifch fich darftellen. Auf folche Weife wird auch der Unterfchied zwifchen den Zuftänden eines organifchen Körpers begründet, welchen wir durch Leben und Tod bezeichnen. Die Periode feiner Exiftenz nämlich, welche wir fchlechthin als *Leben* zu bezeichnen pflegen, wird dadurch beftimmt, dafs der Organismus theils als Ganzes gegen die Aufsenwelt reagirt und von ihr afficirt wird, theils als Zufammengefetztes ein gegenfeitiges Afficirtwerden und Reagiren, kurz eine Wechfelwirkung feiner einzelnen Organe, folglich äufseres und inneres Leben zugleich erkennen läfst, das Erfterben, der Tod hingegen, giebt fich kund durch das Aufhören *innerer* Wechfelwirkungen, durch das Uebergewicht, welches bei erlofchenem *innern*, *individuellen* Leben, im äufsern Leben die Einwirkung von fremden Stoffen über die Wirkfamkeit diefes Körpers felbft gewinnt, wodurch diefer Körper nun wieder untergehen mufs in dem grofsen Wefenringe, aus welchem er für kürzere oder längere Zeit aufgetaucht war. Der Leichnam des organifchen Körpers ift deshalb allerdings nicht *wahrhaft* todt, fondern er fteht zu einem höhern organifchen Kreife nun in demfelben Verhältniffe wie etwa irgend ein kleines Theilchen von einem lebendigen Organismus zu diefem Ganzen fteht, indem es nämlich, wie jener, nach kurzer individueller Exiftenz, bei dem allgemeinen Stoffwechfel wieder im Ganzen untergeht. Auch ein folches Theilchen für fich betrachtet kann ja, dem Sprachgebrauche gemäfs, kaum mehr als lebendig betrachtet werden, und gefchieht es doch, fo ift es, weil der Organismus zu welchem es gehört, uns ganz vor Augen liegt; wiffenfchaftlich betrachtet kommt ihm indefs diefe Bedeutung vollkommen zu; wogegen denn es auch in vielen Fällen recht deutlich wird, dafs ein *Erfterben* nur eine *neue Erzeugung*

anderer Lebendigen sey. Ueberhaupt können wir schliefslich nicht umhin, die Erzeugung und Fortpflanzung in wahrhaft lebenden Geschöpfen noch in dieser Hinsicht etwas näher zu betrachten, da gerade dieses Phänomen besonders geeignet ist, das Verhältnifs vom sogenannten Todten und Lebendigen anschaulicher zu machen. In der gesammten Natur nämlich ist ein wahres neu Entstehen so wenig als ein wahres Vergehen (s. oben) denkbar, denn das All ist nur dann als *ewiges Seyn* zu denken, und es könnte nicht *ewig* seyn, wenn ein Anfang oder Ende sich nachweisen liefse. Alles sogenannte Entstehen ist daher so wie das Vergehen nur ein Verwandeln; diese Verwandlung, inwiefern sie als Entstehung erscheint, ist nun namentlich im Thier als Reihe höchst merkwürdiger Vorgänge anerkannt, von denen wir hier nur noch als Beispiel die Entstehung aus dem Ei mit einigen Worten zu berücksichtigen Willens sind.

Das Ei nämlich, noch als Theil des mütterlichen Körpers betrachtet, kann man, dem gewöhnlichen Sprachgebrauch nach, nicht ein lebendiges Wesen nennen, eben so wenig als ein Samenkorn eine Pflanze genannt wird. In beiden erscheint nämlich noch kein inneres Leben, und jenes Ei ist blofs Theil eines gröfsern Lebendigen, obwohl in ihm schon die Einheit, das Seyn gegeben ist, aus welchem die Mannichfaltigkeit der thierischen Gebilde sich entfalten soll, eben so wie im Samenkorn bereits die Idee des Baumes gegeben ist, um bei gegebenen Veranlassungen wirklich zu werden. Löst sich nun endlich dieses Ei vom mütterlichen Körper ab, ja wird es als solches vollkommen ausgesondert, so stellt es einen Körper dar, von welchem es dem gewöhnlichen Sprachgebrauch stets zweifelhaft bleiben mufs, ob er lebendig oder nicht lebendig zu nennen sey. Wissenschaftlich erwogen ergiebt es sich indefs leicht, dafs

wir hier einen Körper vor uns haben, welcher als abgetrennter Theil eines gröfsern Ganzen, bisher nur als Gefammtheit, als fehr Einfaches, mit jenem in Wechfelwirkung ftand, welchem folglich nur äufseres Leben zukam, in welchem aber das *Vermögen*, fo wie das Gefetz eines innern Lebens vorhanden ift. Wird nun unter den nöthigen äufsern Bedingungen diefes Vermögen zur Wirklichkeit, entwickelt fich unter Einwirkung von Luft und Wärme das Ei zum Embryo, fo fagt der Sprachgebrauch es kommt *Leben hinein*, das heifst eben, es entfteht ein *inneres* Leben, und anftatt dafs es früher blofs ein *Einfaches* war, wird es jetzt eine *Einheit*, d. i. eine Vereinung mehrerer fich entwickelnder Theile zu einem Zweck.

War nun diefes Beifpiel eines Theils geeignet, die hier eingeleitete Betrachtungsweife des Lebens zu erläutern, fo wird es andern Theils auch Veranlaffung geben, noch den Begriff des eigentlichen Unterfchiedes zwifchen wahrem Naturleben, und dem Scheinleben eines Artefakts, eines Uhrwerkes u. f. w. darzulegen; ein Unterfchied, welcher fogar zur Klippe für manche Definitionen des Lebens wurde, infofern diefe den Begriff von wahrem und Scheinleben unter einander warfen. Ja wollten wir es genau nehmen, fo möchte felbft die oben erwähnte Definition: „Leben ift Erhaltung feiner felbft durch Verwandlung feiner felbft und der Aufsendinge, vermittelft innerer Kräfte und Werkzeuge und nach innern Gefetzen“ leicht auf irgend eine künftliche, durch regelmäfsige Bewegungen und Veränderungen äufsere Zwecke erfüllende Mafchine, Anwendung finden; denn es ift fehr wohl zu denken, dafs eine Mafchine fo eingerichtet werde, dafs fie auf gewiffe Zeit fich felbft erhalte, dafs fie innere und äufsere Verwandlungen hervorbringe, und zwar nach beftimmten Gefetzen mittelft innerer Werkzeuge und deren Kräfte.

Demungeachtet scheint mir jener Unterschied sehr bestimmt dadurch sich zu finden, dass wir bemerken, wie jedes Artefakt, jeder ein solches Scheinleben zeigende Körper, ein *zusammengesetztes*, ein erst *aus vielen einzelnen Theilen Verbundenes* sey; dahingegen ein Naturkörper, insofern er nicht selbst blosser Theil, sondern ein, gewissermasen in sich beschlossenes Ganze ist, nie als *zusammengesetzt*, sondern zu seinen einzelnen Theilen und Gliedern entwickelt betrachtet werden darf. Das Erste nämlich ist überall das blosse Seyn, und aus diesem kann erst das bestimmte Seyn hervortreten. Wie daher das Ei zunächst nur die Fähigkeit zu innerm Leben zeigt, dann aber bei wahrem begonnenen innern Leben zu immer grösserer Verschiedenheit von Theilen sich trennt, so bildet sich alles Organische durch Entfalten und Aneinandertreten innerhalb und aus der Einheit, wenn das Artefakt hingegen durch Zusammenfügen entsteht, und erst zur Einheit eingeführt werden muss. Beiderlei Richtung, ja das eigentliche Wesen beider Bildungen ist sonach gänzlich verschieden, ja einander gerade entgegengesetzt, und ich empfehle es der weitern Entscheidung meiner Leser, ob nicht die Beachtung dieses Punktes die sicherste Gränzlinie zwischen wahrem und Scheinleben ziehen lassen wird.

## IV.

## Ueber das Respirationssystem der Reptilien. Von J. F. Meckel.

Das Respirationssystem der Reptilien zeigt, auf eine, diese Klasse von allen übrigen Wirbelthieren unterscheidende Weise dieselbe allmähliche Gradation als das ihm am nächsten stehende Herz. Dies ergiebt sich schon aus den

bisher bekannten Beschreibungen desselben. Indessen geben diese, wegen ihrer geringen Vollständigkeit, selbst nicht von den quantitativen, noch viel weniger aber von den qualitativen Verschiedenheiten desselben ein genügendes Bild. Durch meine Untersuchungen hierüber ausser Zweifel gesetzt, und im Besitz mehrerer, meines Wissens neuer Thatsachen und darauf sich gründender Ansichten hielt ich es für desto zweckmäfsiger, die Resultate meiner Beobachtungen bekannt zu machen, als hie und da der sonderbare Wahn Statt zu finden scheint, dafs selbst für Gegenstände, die man immer vor Augen hat, die Periode der Entdeckungen vorüber, und nur Compilationen, oft in mehr als einer Hinsicht sehr unkritische Zusammenstellungen, Folgerungen aus nichts beweisenden, oft verfälschten Thatsachen und allgemeine Betrachtungen an der Tagesordnung seyen, welche häufig nur dem, der sie anstellt, Vergnügen machen können, und deren Einseitigkeit und geringe Haltbarkeit mit der vornehmen, alles andre Streben und jede fremde Ansicht übermüthig verachtenden Selbstgenügsamkeit, womit sie zur Schau gestellt werden, einen Bedauern erweckenden Contrast macht.

Wie in den beiden höhern Wirbelthierklassen, so zerfällt auch in dieser das Respirationsorgan nach der Analogie des Darmkanals meistentheils in einen, die Luft blofs zuleitenden, und einen zweiten Theil, worin die, durch den erstern in ihn gedrungene Luft die bekannten Veränderungen erleidet, indem sie mit dem in seinen Wänden kreisenden Blut in Wechselwirkung tritt, die *Luftröhre* und die eigentliche *Lunge*.

## *I. Luftröhre.*

Die Gränzen der Luftröhre lassen sich, wie sich aus der Beschreibung ihrer Zusammensetzung ergeben wird, bei den Amphibien nicht so genau als bei den

meiſten übrigen Thieren beſtimmen, indem bei mehrern, namentlich *Ophidiern*, der Theil des Reſpirationsſyſtems, welcher durch ſeine Lage der *Luftröhre* der übrigen entſpricht, durch ſeinen Bau die *Lungen* derſelben ſelbſt in einem noch höhern Grade darſtellt als der, welcher durch ſeine Lage, ſeinen Durchmeſſer und ſeine äuſsere Geſtalt mit ihrer *Lunge* übereinkommt, und bei dem meiſten geſchwänzten Batrachiern in der That das Reſpirationsorgan ſich ſelbſt überall ſo ganz gleich iſt, daſs eine Abtheilung deſſelben in Luftröhre und Lunge nicht angenommen werden kann. Im Allgemeinen aber kann man mit dieſem Namen den Abſchnitt des Reſpirationsorgans belegen, welcher ſich von der Mundhöhle, vor der Speiſeröhre liegend, bis in die Gegend des Herzens begiebt, und hier ununterbrochen in die Lunge übergeht.

Seine *äuſsere Geſtalt*, ſeine *Zuſammenſetzung*, ſeine *Länge*, ſeine *Weite*, *ſein Eintritt in die Lunge*, bieten mehrere, nicht unmerkwürdige Verſchiedenheiten dar.

1. *Aeuſsere Geſtalt.* Die Luftröhre der Amphibien iſt im Allgemeinen *cylindriſch*. Nur bei mehreren, nicht allen *Ophidiern*, namentlich bei *Coluber*, *Crotalus* und *Vipera berus* und *Weigelii*, *nicht* aber bei *V. Naja*, ferner *Tortrix*, *Boa*, *Amphisbaena*, *Anguis*, *alſo nicht bei den höhern*, erweitert ſich allmählich dieſer zwiſchen der Mundhöhle und dem Herzen befindliche Theil. Jene Erweiterung macht indeſſen wahrſcheinlich keine Ausnahme von dem Geſetz, indem ſich ſogleich ergeben wird, daſs wahrſcheinlich dieſer ganze erweiterte Theil richtiger *Lunge* als *Luftröhre* genannt wird.

Sehr allgemein bildet die Luftröhre nur in ihrem vordern Theile einen einfachen Gang, ſpaltet ſich dagegen in ihrem hintern in zwei *Luftröhrenäſte*, welche ſich in die Lunge öffnen. In Hinſicht auf Anweſenheit

einer solchen Spaltung und verhältnifsmäfsige Länge des Stammes zu den Aeften, verhältnifsmäfsige Weite der letztern, finden fich viele Verfchiedenheiten. Nach den gewöhnlichen Angaben [1]) fpaltet fich die Luftröhre bei den *Ophidiern*, eben fo bei der *grünen Eidechfe* nicht, und, mit Ausnahme der *Krokodile*, noch mehr der *Schildkröten*, wozu man noch die *Batrachier* rechnen kann, find die Aefte, im Verhältnifs zum Stamme und zu den Lungen, bei allen Reptilien fehr kurz.

Hiegegen kann man bemerken, dafs

1) bei den meiften *Ophidiern*, fofern fie, wie fich weiter unten ergeben wird, mit einer doppelten Lunge verfehen find, wirklich eine folche Spaltung Statt findet, wenn gleich der eine Luftröhrenaft häufig auch hier, indeffen nur bei denen, deren Lungen einander fehr ungleich find, viel kleiner und in jeder Hinficht unvollkommner ift als der andre;

2) wie fchon *Caldefi* [2]) bemerkte, nicht bei allen, fondern nur den *Landfchildkröten* die Spaltung fo weit nach vorn Statt findet, dafs die Luftröhre fehr kurz, die Aefte dagegen fehr lang find. Wirklich ift zwar bei *T. graeca* das Verhältnifs des Stammes zu den Aeften nur wie 1 : 7, dagegen bei *Emys europaea* wie 2 : 1, bei *Ch. imbricata* felbft wie 3 : 1.

3) Nach *Cuvier* fpaltet fich die Luftröhre bei den *Krokodilen* weit fpäter als bei den *Schildkröten*, indeffen gilt dies nur im Vergleich mit *Teftudo graeca* und *Emys europaea*, denn bei *Crocod. americanus* ift das Verhältnifs des Stammes zu den Aeften wie bei *Ch. imbricata*, 3 : 1.

---

1) *Cuvier* S. 323.

2) Offerv. intorno alle Tartarughe etc. Fir. 1687. p. 71 ff.

4) Aufser den *Krokodilen* und der *Schildkröte* unterfcheidet fich noch *Tupinambis bengalenfis* von den übrigen Amphibien durch die Länge feiner Luftröhrenäfte, indem, ungeachtet der Stamm beträchtlich lang ift, fein Verhältnifs zu dem der Aefte wie 2:1 ift, fo dafs alfo die Theilung fogar früher als bei *Ch. mydas* und den *Krokodilen* gefchieht. Die beträchtliche Länge der Luftröhrenäfte der *Pipa*, von welcher *Cuvier* nicht redet, hat fchon *Rudolphi* richtig bemerkt [1]).

Sie find in der That mehr als halb fo lang wie die zufammengefallenen Lungen, und die *Pipa* unterfcheidet fich hiedurch nicht nur von den übrigen *Batrachiern*, fondern nähert fich auch durch diefen Umftand den *Cheloniern*.

5) Dafs bei den *Batrachiern* die Luftröhrenäfte unmittelbar unter dem Kehlkopfe anfangen, fagt *Cuvier* im Allgemeinen [2]). Hiernach haben fie, wie *Rudolphi* auch für die *Pipa* ausdrücklich und mit Recht bemerkt, gar keinen Luftröhrenftamm; indeffen befitzen wirklich einige, namentlich die *Landfalamander*, einen kurzen Stamm, der fich aber bald in die, nur wenig längern Aefte fpaltet.

2. *Zufammenfetzung.* Die Luftröhre ift in ihrem Stamme und Aeften entweder blofs *häutig*, oder fie befteht aufserdem aus *Knorpelringen*.

Blofs häutig ift fie bei den *Batrachiern*, namentlich dem *Proteus*, den *Land-* und *Waffer falamandern*, den hieländifchen *Kröten* und *Fröfchen*.

Dagegen finden fich unter den *Batrachiern* bei der *Pipa*, den *Ophidiern*, *Sauriern* und *Schildkröten* Knorpel-

1) Breyer de Rana Pipa. p. 15.

2) S. 323.

pelringe, welche immer sehr dicht an einander stehen und nicht durch Muskelfasern verbunden werden.

Im Allgemeinen sind diese Knorpelringe vollständig; doch machen hiervon mehrere Amphibien eine Ausnahme.

Schon *Cuvier* hat dies für die *Ophidier*, unter den *Sauriern* für das *Krokodil* und das *Kamäleon* bemerkt [1]). Wirklich ist es richtig, dafs bei den *Ophidiern* im Allgemeinen die Luftröhre in dem hintern Theile ihres Umfangs keine Knorpelringe hat; allein zu allgemein ist eine andre Angabe von *Cuvier* [2]), dafs in dem obern, gröfsern Theile des Umfangs der Luftröhre sich ein zartes Netz finde, welches sich in die Zellen der Lunge fortsetze. Zwar kommt ein solcher netzförmiger Bau wirklich den von mir untersuchten *Colubern*, unter den *Vipern V. berus* und *Weigelii*, eben so *Crotalus horridus* zu; allein er fehlt bei allen *Boa's*, welche ich vor mir habe, den *Amphisbänen*, *Tortrix scytale*, *Anguis fragilis* und *Vipera naja*. Wenn gleich bei allen *Ophidiern*, so viel ich weifs, die Luftröhre in ihrem ganzen Verlauf im obern Theile ihres Umfangs blofs häutig ist, so nimmt doch bei den eben erwähnten der zellige Bau derselben erst in der Gegend des Herzens, wo der gewöhnlich allein so genannte Lungensack anhebt, seinen Anfang, und auch da, wo dieser zellige Bau schon sehr weit nach vorn erscheint, ist doch der vorderste Theil des häutigen Zwischenstückes, bei allen Ophidiern, ganz glatt. Am frühsten erscheint der zellige Bau bei *Crotalus horridus*, dem *Vipera berus* zunächst steht. Im Allgemeinen sind, wie *Cuvier* angiebt, diese Zellen unvollkommner als die Lungenzellen, in

1) S. 324.

2) S. 326.

welche sie übergehen [1]), indessen machen hievon mehrere, z. B. *V. berus* und *Crotalus horridus* eine sehr merkwürdige Ausnahme, indem hier sowohl ihre Zahl als Tiefe weit beträchtlicher als die, besonders im Vergleich mit ihnen kaum vorhandnen Zellen des eigentlichen Lungensackes ist, so dass sich dieser zu ihnen wie sonst sein hinterer Theil zu seinem vordern verhält. Dürfte man besonders hienach nicht den ganzen Theil des Respirationsorgans, an welchem sich dieser zellige Bau findet, zur Lunge zählen? Unstreitig spricht die, mit dem zelligen Baue immer zugleich eintretende *Erweiterung* des Sackes, während die nicht zellige Luftröhre der übrigen Ophidier in ihrem ganzen Verlauf verhältnismäfsig weit enger und überall gleichmäfsig weit ist, sehr für diese Ansicht, die noch besonders durch die Bemerkung unterstützt wird, dass die, dadurch gesetzte Kürze der Luftröhre die *niedrigeren Ophidier* den *Batrachiern* und *Fischen* nähern würde. Aufser allen Zweifel aber wird wohl ihre Richtigkeit durch die Bemerkung gesetzt, dass die Anordnung der Lungengefäfse damit vollkommen übereinstimmt. *Cuvier* sagt zwar von der Lungenpulsader der *Ophidier* allgemein: „sie steigt in die Höhe, wendet sich dann von der Grundfläche des Herzens nach hinten, und geht längs der hintern Fläche der Lunge von vorn nach hinten herab [2]); " *allein dies gilt nur für die Ophidier, deren vor dem Herzen liegender Theil des Respirationsorgans keine Zellen hat.* Hier wendet sich in der That die *ganze* Lungenpulsader nach hinten. Bei den übrigen dagegen schickt sie einen Ast nach vorn ab, dessen Gröfse im geraden Verhältnifs mit der Zellenentwicklung des vordern Theiles steht, und

1) S. 326.

2) S. 284.

der bei *Vipera* und *Crotalus horridus gröſser* als der *hintere*, bei *Coluber natrix* dagegen bedeutend *kleiner* iſt. Die von *Cuvier* angegebne Bildung fand ich nur bei *Amphisbaena*, *Vipera naja*, *Tortrix*, *Anguis fragilis* und *Boa*. Es iſt alſo wohl keinem Zweifel unterworfen, daſs man den Anfang der Lunge da zu ſuchen hat, wo die Zellenbildung anfängt. Daſs der gänzliche Mangel des zelligen Baues in dem vor dem Herzen gelegenen Theile der Luftwege, der gerade bei den *höhern* Ophidiern vorkommt, ſie auf eine intereſſante Weiſe den *Sauriern* nähert, leuchtet von ſelbſt ein.

Unter den *Sauriern* kommt ferner nicht bloſs dem *Krokodil* und dem *Kamäleon* die Unvollkommenheit der Luftröhrenringe zu. Sie verhält ſich ſo in ihrem ganzen Verlauf z. B. bei *Tupinambis bengalenſis* und *Iguana delicatiſſima*.

Bei *Tupinambis americanus*, *maculatus*, *Gecko aegyptiacus*, ſind die Luftröhrenringe in einer längern oder kürzern Strecke im untern Theile der Luftröhre unterbrochen.

Bei der *Pipa* ſind ſie in der ganzen Länge der Luftröhrenäſte unvollkommen.

3. *Länge.* Die Länge der Luftröhre, d. h. des Stammes und der Aeſte zuſammen, indem die verhältniſsmäſsige Länge beider unter einander ſchon betrachtet wurde, bietet mehrere Verſchiedenheiten dar.

Bei den *Batrachiern* iſt ſie, mit Ausnahme der *Pipa* ſehr kurz; unter den *Ophidiern*, wenn man richtig nur den nicht zelligen Theil des Reſpirationsſyſtems Luftröhre nennt, bei den niedrigern, namentlich *Coluber*, *Vipera berus* und *Weigelii*, *Crotalus horridus* ſehr kurz, bei den übrigen *Ophidiern* dagegen, den *Sauriern* und *Cheloniern* immer anſehnlich.

4. *Weite.* Die verhältniſsmäſsige Weite variirt gleichfalls. Bei den *Batrachiern* iſt ſie im Allgemeinen

am weiteſten, hierauf folgen die *Ophidier*, auch wenn man nur den obern nicht zelligen Theil des Reſpirationsorgans als Luftröhre anſieht, dann die *Chelonier*, zuletzt die *Saurier*, wo ſie im Allgemeinen verhältnifsmäfsig am engſten iſt. Nur beim *Gecko* finde ich ſie auffallend weiter als bei den meiſten übrigen. Dagegen iſt ſie beſonders bei *Tupinambis bengalenſis* auffallend eng.

5. Die *Stelle*, an welcher die Luftröhre in die Lunge tritt, iſt ſehr allgemein dem obern Ende näher als dem untern, faſt immer dem erſtern ſehr nahe, oft das obere Ende ſelbſt, wo dann beſonders deutlich die Lunge nur der erweiterte Bronchus iſt. Die letztere Bildung kommt bei allen *Batrachiern*, den meiſten *Ophidiern*, namentlich *Coluber*, mehrern *Vipern*, *Crotalus*, unter den *Eidechſen* bei *Gecko* und *Chamaeleon pumilus* vor. Bei den übrigen dagegen bildet die Lunge auf einer oder beiden Seiten der Luftröhre, meiſtens auf der äufsern, einen längern oder kürzern, ſtumpfſpitzigen Fortſatz, eine Andeutung der bei *Tupinambis bengalenſis* und *Crocodilus* vorkommenden *ſehr tiefen* Einſenkung des Luftröhrenaſtes in die Lunge, welche beim erſtern etwas über, beim letztern ſelbſt unter der Mitte der Lunge Statt findet.

## II. Lunge.

Die *äufsere Geſtalt*, *Zuſammenſetzung*, *Zahl* und *Gröſse* der Lunge ſind die vorzüglichſten Momente, durch deren Betrachtung ſich die bisherigen Kenntniſſe des Gegenſtandes vervollſtändigen laſſen.

1) *Aeufsere Geſtalt.* Die äufsere Geſtalt der Reptilienlungen iſt im Allgemeinen mehr oder weniger länglichrundlich. Die Geſtalt des ganzen Körpers und die Zahl der Lungen ſcheint auf ſie einigen Einfluſs zu haben. In

erſterer Hinſicht ſind ſie bei den ungeſchwänzten *Batrachiern* wenig, bei den geſchwänzten äuſserſt länglich, bei den *Schildkröten* platter als bei den übrigen Reptilien. Die längliche Form der Lunge der *Ophidier* ſcheint von beiden Bedingungen abzuhängen. Gegen das hintere Ende ſind ſie meiſtens mehr oder weniger zugeſpitzt.

2) *Zuſammenſetzung.* Die Lungen der Reptilien beſtehen aus einer zarten Schleimhaut, einer Fortſetzung der Luftröhrenhaut, einer dickeren, äuſsern, ſie umgebenden ſeröſen Haut, welche vom Bruſtbauchfell ſtammt, und einem zwiſchen beiden befindlichen, nach innen vorſpringenden, und mehr oder weniger unregelmäſsige, vertiefte, nach der Höhle der Lungen offne Räume, *Zellen*, bildenden, faſerig-knorpligen Gewebe, in welches ſich die Luftröhrenknorpel fortſetzen. Im vordern Theile der Lunge beſtehn dieſe Zellen aus höhern Wänden, und ihre innere Fläche iſt durch mehrere, niedrigere Vorſprünge ungleich. Nach hinten werden ſie allmählich ſowohl niedriger, als gröſser, die kleinern Zellen, ja bei den meiſten *Ophidiern* und einigen *Sauriern* ſelbſt die gröſsern, verſchwinden hier ganz. Bei den geſchwänzten *Batrachiern*, mit Ausnahme der *Erdſalamander*, fehlt dieſes Gewebe, und die durch daſſelbe gebildeten Zellen ganz, und die Lunge iſt daher, auf eine mit andern Bildungserſcheinungen übereinſtimmende Weiſe, hier in ihrer ganzen Ausbreitung ſo unvollkommen als bei den höhern Geſchlechtern in ihrem *hintern* Theile gebildet. Muskelfaſern konnte ich hier ſo wenig als in der Luftröhre finden.

A) *Batrachier.* Die Zuſammenſetzung der Lungen iſt bei den *Batrachiern* am einfachſten. Bei mehrern geſchwänzten, namentlich *Siren*, *Proteus*, *Triton*,

sind es bekanntlich blofs einfache, glatte, dünnhäutige Säcke; bei den ungeschwänzten dagegen, unter den geschwänzten auch bei *Salamandra*, grobzellige, einfache Säcke. *Salamandra*, *Bufo*, *Rana* und *Hyla* unterscheiden sich im Allgemeinen nicht, dagegen ist die innere Oberfläche der Lunge bei *R. Pipa* etwas mehr vergröfsert, sofern sich von dem äufsern und innern Theile des Umfangs derselben mehrere kurze Querwände erheben, wodurch auf jeder Seite ungefähr 8 — 9 über einander liegende Abtheilungen gebildet werden, die Zellen feiner sind, und sich oben und innen eine eigne kleine Verlängerung, vielleicht die Andeutung eines zweiten Lappens, wie bei mehrern *Sauriern*, findet.

Bei keinem von mir untersuchten *Batrachier*, aufser den zuerst erwähnten, sind übrigens die Lungen in ihrem hintern Theile an der innern Fläche ganz glatt.

B) *Ophidier*. Die Lungen der *Ophidier* bieten in Hinsicht auf den Grad ihrer Zusammensetzung bedeutende Verschiedenheiten dar. Nach *Cuvier* verlängern sie sich bei allen in eine sehr dünne, an der innern Fläche ganz glatte, zellenlose Blase [1]). Diese Angabe ist zwar für *Coluber*, *Crotalus*, *Vipera*, richtig, nicht aber für *Tortrix*, *Amphisbaena*, *Typhlops*, *Boa* und *Anguis* gültig, indem bei diesen die Lunge bis zu ihrem hintern Ende deutlich zellig ist. Am meisten kommt *Tortrix*, wie durch ihren übrigen Bau, so auch durch diese Bedingung, mit den vorerwähnten überein, indem die Zellen schon vom zweiten Drittheil an ziemlich plötzlich beträchtlich weiter und niedriger werden, und endlich fast ganz verschwinden. Hierauf folgt *Boa*, dann *Amphisbaena*, am vollkommensten ist auch in dieser Hin-

1) S. 331.

ficht *Anguis fragilis*. Wieder alſo eine Annäherung gerade dieſer Geſchlechter an die höhere, und namentlich die Saurierbildung, welche wohl berückſichtigt zu werden verdient. *V. naja* kommt durch dieſe Anordnung der innern Lungenfläche mit den übrigen niedrigen Schlangen überein, und bietet alſo, da die Zellenbildung erſt in der Gegend des Herzens anfängt, eine intereſſante Vereinigung der Charaktere der höhern und niedern Schlangen dar.

Ein ferneres Moment iſt die Verſchiedenheit der Feinheit der Zellen. Vergleicht man hier in den verſchiednen Arten blofs den hinter dem Herzen befindlichen, am ſtärkſten erweiterten Theil, welchen man gewöhnlich allein *Lunge* nennt, ſo ergeben ſich bedeutende Verſchiedenheiten.

Dieſer iſt z. B. bei *V. berus*, *Crotalus horridus*, aufserordentlich dünnwandig, und nur aus ſehr grofsen und äufserſt niedrigen *Zellen* gebildet; dagegen bei *V. naja*, *Boa*, *Amphisbaena*, *Tortrix*, *Anguis*, auch vielen *Colubern* ſehr feinzellig. Die hiedurch geſetzte Verſchiedenheit aber verſchwindet, wenn man auch den vor dem Herzen liegenden Theil des Reſpirationsorgans berückſichtigt, indem dieſer bei den erſten Arten eben ſo feinzellig und zuſammengeſetzt iſt als der hinter dem Herzen liegende der übrigen. Offenbar ein neues Argument für die Anſicht, dafs hier dieſer Theil zugleich Lunge ſey. Dieſe Anſicht wird noch mehr durch die bei einigen Arten, z. B. *Coluber audax* und *compreſſus*, *Pelamis fasciat.* *Typhlops crocotatus* vorkommende Bildung beſtätigt, wo ſich in der Gegend des Herzens eine ſtarke, nicht durch Einblaſen von Luft zu zerſtörende Einſchnürung findet, welche die vordere und hintere Lungenhälfte von einander auf ähnliche Weiſe als bei mehreren Fiſchen die vordere und hintere Schwimmblaſenhälfte ſondert. Hiernach ſchiene alſo auch hier das ſeitliche

Doppeltwerden der Lunge durch longitudinales angedeutet.

Die innere Oberfläche der Schlangenlungen bietet noch einige andere Verschiedenheiten dar. Bei mehrern ist ihr ganzer Umfang zellig. So verhält es sich bei *Tortrix*, *Amphisbaena*, *Anguis*, *Boa*. Auch bei den meisten von denen, wo sich der vor dem Herzen liegende Theil der Luftwege mehr oder weniger stark als Lunge entwickelt hat, ist doch der vordere Abschnit des hintern in seinem ganzen Umfange gleichmäfsig zusammengesetzt, selbst wenn die Zellen, wie bei *Crotalus* und *Vipera berus*, nur klein sind. Merkwürdig ist daher eine Ausnahme, die *V. naja* insofern macht, als bei ihr durch die ganze Länge auch des zelligen Theiles ein glatter, in den vordern Theil des Umfangs der Luftröhre übergehender, aber blofs häutiger, ungefähr ein Viertheil der ganzen Höhle betragender Streifen herabläuft.

Am merkwürdigsten aber ist die Bildung der Lunge von *Typhlops crocotatus*. Der zellige Bau der hintern Wand des Respirationsorgans fängt schon in sehr geringer Entfernung von der Mundhöhle an, und wird bald dadurch noch zusammengesetzter, dafs sich einzeln und paarweise stehende stärkere Vertiefungen bilden, deren Anfang von oben nach unten allmählich zunimmt, und die dadurch immer mehr als *Säcke* erscheinen. Vorzüglich ist diese Bildung unterhalb des Herzens entwickelt, wo sich die Lunge in der obern Hälfte stark erweitert, und, gerade wie die Lunge der Schildkröten, in dieser obern Hälfte aus 9 — 10 queren, zum Theil wieder durch Längenvorsprünge abgetheilten Säcken besteht, welche sich in die bis zur Mitte dieses hintern Theiles absteigende Luftröhre einzeln öffnen und aufserdem nicht mit einander communiciren. Wo in der hintern Hälfte die Knorpelringe der Luftröhre aufhören, sind auch diese Querwände sehr niedrig, und

die Lunge bildet daher hier einen einfachen, doch bis zum hintern Ende mit weiten Zellen besetzten Sack.

*Typhlops lumbricalis* hat diesen merkwürdigen Bau nicht, sondern nur die gewöhnliche Zellenbildung.

C) *Saurier.* Bei den Sauriern finden sich die vorzüglichsten Gradationen in der Ausbildung der Lunge, welche den übrigen Ordnungen getrennt und einer jeden mehr oder weniger eigenthümlich zukommen, und nirgends giebt es unmerklichere und mannichfachere Uebergänge von der unvollkommnern zur vollkommnern Form als hier, wenn dies gleich die bisherigen Beschreibungen, namentlich von *Cuvier*, nicht vermuthen lassen, indem er die Lungen aller *Saurier*, mit Ausnahme des *Krokodils*, als einfache zellige Säcke schildert, welche nur bei dem *Kamäleon* und *Agama marmorata* an ihrem hintern Ende in Anhänge auslaufen [1]).

Diese einfachste Form kommt in der That bei mehrern *Sauriern* vor. Namentlich haben *Chamaeleon pumilus*, *Lacerta anciva*, *jamaicensis*, *turcica*, *Stellio brevicaudatus* und *Cordylus*, *Agama marmorata*, *Tupinambis americanus* und *maculatus* blofs Säcke, deren innere Fläche in ihrem vordern Theile durch etwas tiefere Zellen ungleich ist als im hintern. Schon unter diesen aber giebt es, aufser den nachher für alle zu betrachtenden Verschiedenheiten in der Entwicklung des Umfangs der innern Oberfläche der Lunge, zwar zarte, aber desto interessantere Abstufungen, welche allmählich zu mehr zusammengesetzten Formen führen. Statt dafs bei mehrern, z. B. *Chamaeleon pumilus*, die ganze innere Fläche nur Zellen bildet, verläuft bei andern, namentlich z. B. *Tupinambis americanus*, von dem

1) S. 330. 331. 347.

äufsern und innern Theile des Umfangs der, fich in den obern Theil der Lunge öffnenden Luftröhre ein ftark vorfpringender, knorpliger Längenftreifen bis gegen das hintere Ende, und von feinen beiden Seiten gehen die zahlreichen queren Hauptäfte fo ab, dafs fie unter einander zufammenfliefsen und wieder kleinere, anaftomofirende abfenden. Offenbar eine Andeutung der, durch die höher entwickelten Lungen als Kanäle fortlaufenden, fich verzweigenden Luftröhrenäfte.

Ferner giebt es aufserdem eine nicht unbeträchtliche Menge von *Sauriern*, wo fich fehr deutlich ein Streben zu einer Vertheilung der Bronchien im Innern der Lunge nach dem Typus der Säugthiere offenbart, welches in der Bildung der Lunge der *Krokodile* und einer andern Art feine höchfte Vollendung erreicht. Hieher gehören namentlich *Lacerta viridis*, *Gecko aegypt.*, *Agama calotes*, *Scincus officinalis*, *Stellio vulgaris*, *Chamaeleon vulgaris*, *Iguana delicatiffima*, deren Lungenbildung auf verfchiednen Wegen zu diefem Ziele führt. Bei *Lacerta viridis* fcheint die Bildung am unvollkommenften. Längs dem äufsern Rande der Lunge fteigt eine, aus ungefähr 12 Zellen, von denen die mittlern die gröfsten find, gebildete Reihe bis gegen das hintere Ende der Lunge herab. Diefe Zellen find da, wo fie fich in den weiten Lungenfack einmünden, am weiteften, und durch beträchtliche Querwände völlig von einander getrennt.

Beim *Gecko* ift die Bildung wenig vollkommner. Von dem Eintritte der Luftröhre an verläuft, in der Richtung derfelben, an der äufsern Seitenwand der Lunge, durch die ganze Länge derfelben, bis zu ihrer Spitze eine einfache Reihe dicht ftehender Zellen, welche fich, ungefähr funfzehn an der Zahl, durch ihre Gröfse fehr leicht von den übrigen, die ganze innere Fläche der

Lungen ungleich machenden, gewöhnlichen unterscheiden.

Die fünf obern, namentlich die dritte bis fünfte, sind die engsten, aber tiefsten, die darauf folgenden fünf bis sechs die gröfsten, die untersten wieder kleiner als diese. Die obern steigen von oben nach unten schräg herab, und haben auf $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser über zwei Linien Tiefe. Längs des äufsern Randes dieser Zellenreihe verläuft übrigens ein knorpliger Längenvorsprung, bis fast zum hintern Ende, der bald nach seinem Entstehen einen weit kleinern, nur ungefähr die Mitte erreichenden Ast abgiebt.

Bei *Scincus officinalis* und *Agama calotes* ist die Bildung zusammengesetzter. In beiden findet sich nämlich aufser der eben beschriebnen obern Zellenreihe des *Gecko* ihr gegenüber eine zweite, untere, um die Hälfte kürzere. Zugleich haben sich neben beiden Hauptreihen niedrigere Nebenzellen angebildet, während der übrige Raum zwischen beiden durch die gewöhnlichen flachern und gröfsern Zellen angefüllt wird. Bei *Agama calotes* ist die Bildung vollkommner als bei *Scincus*, weil die Zellen, vorzüglich der untern Reihe, weit tiefer sind.

Hierauf folgt *Stellio vulgaris*, wo unter den von mir untersuchten *Sauriern* zuerst eine Theilung jedes Lungensackes erscheint. Dicht unter dem Eintritte des kurzen Luftröhrenastes begiebt sich eine von der äufsern zur innern Wand der Länge nach verlaufende Scheidewand von oben nach unten, wodurch der Sack in eine obere vordere, weit kleinere, und eine untere, hintere, weit gröfsere Hälfte zerfällt, welche beide durch eine verhältnifsmäfsig enge Oeffnung, die gemeinschaftliche Mündung des Luftröhrenastes, zusammenhängen. Der hintere Sack wird wieder auf ähnliche Weise, doch sehr unvollkommen, durch eine ansehn-

liche, vom hintern Ende nach vorn auslaufende Scheidewand in zwei Hälften getheilt. Aufserdem fpringen vom obern Rande des obern Sackes eine kleine Leifte, von dem hintern des untern mehrere gröfsere und kleinere hervor, wodurch noch kleinere und unvollkommnere Abtheilungen gebildet werden, welche denen in den Lungen des *Gecko* entfprechen.

Dieſelbe Bildung iſt in den Lungen des *Leguan* mehr vervollkommnet. Die Lunge iſt durch eine längere Scheidewand in zwei Hälften geſchieden, welche ſich von denen des *Stellio* vorzüglich dadurch unterſcheiden, dafs die hintere untere verhältnifsmäfsig weit anſehnlicher, ungefähr halb ſo lang als die vordere iſt. Noch deutlicher als dort öffnet ſich der Luftröhrenaſt zugleich in beide Säcke. Aehnliche Zellen als dort finden ſich auch hier, aber in gröfserer Menge und von beträchtlicherer Tiefe.

Weder bei *Stellio* noch *Leguan* findet zwiſchen den beiden Säcken, an irgend einer Stelle, aufser ihrer gemeinſchaftlichen Oeffnung in den Luftröhrenaſt, ein Zuſammenhang Statt.

Beim *gewöhnlichen Kamäleon* endlich iſt die Bildung inſofern zuſammengeſetzter, als die Zahl der Abtheilungen der Lungenhöhle gröfser iſt, einfacher aber durch die gegen das untere Ende der letztern befindliche Communication derſelben. Dicht unter dem Eintritt des Luftröhrenaſtes nämlich befinden ſich zwei von vorn nach hinten auf einander folgende Scheidewände, von welchen die untere, längere bis zum hintern Ende der Lunge herabreicht, die obere weit kürzer iſt.

Zwiſchen beiden und dem obern und untern Rande der Lunge erſtrecken ſich die weiten Gänge, welche unter ihnen, ſo wie oben, zu einer gemeinſchaftlichen Höhle zuſammenfliefsen, die ſich in die Lungenanhänge ſpaltet. Die vordere iſt nur in ihrem kleinern obern Theile vollkommen, im untern durch viele Oeffnungen durchbrochen.

Am zuſammengeſetzteſten iſt endlich die Form bei *Tupinambis bengalenſis* und den *Krokodilen*. Beim erſtern theilt ſich der Luftröhrenaſt, indem er die Lunge etwas vor ihrer Mitte erreicht, in einen gröſsern hintern, und einen kleinern vordern Zweig, von welchen jener in der Richtung des Stammes fortgeht, dieſer ſich nach oben wendet. Beide verlaufen eine ziemliche Strecke auſserhalb der Subſtanz der Lunge, dann treten ſie in dieſelbe, und ſenden dicht neben einander eine anſehnliche Menge meiſtens paarweiſe ſtehender Gänge ab, welche ſich zu Säcken erweitern, die bis zur Oberfläche reichen, und die in dem Maaſse weiter und an ihrer innern Fläche weitmaſchiger ſind, als ſie ſpäter abgehen. Zuletzt zerfallen beide Zweige in zwei groſse Säcke, von welchen die hintern beträchtlich gröſser und weiter als die vordern, beide ſehr weitmaſchig, doch der vordere viel weniger als der untere ſind.

Beim *Kaiman* bemerkt man keine Theilung des Bronchus in zwei Aeſte. Er ſetzt ſich nur nach hinten deutlich fort, und ſchickt eine weit geringere Anzahl von verhältniſsmäſsig gröſsern Zweigen ab. Unter dieſen iſt einer, der ſich nach vorn wendet, und ſogleich zu einem anſehnlichen Sacke mit einigen queren Abtheilungen ausbreitet, der gröſste; dann folgen etwa 9 — 10, von denen ſich einer nach oben und vorn, die übrigen nach den Seiten und hinten begeben, und hier in, durch tiefe Zwiſchenwände abgetheilte Säcke anſchwellen. Der hintere Theil der Lunge iſt hier auf eine merkwürdige Weiſe der bei weitem zuſammengeſetzteſte, während der vordere weite, mit kaum merklichen Zellen beſetzte Sacke bildet, ſo daſs alſo die Lunge des *Krokodils* gerade nach einem, dem der übrigen *Saurier* entgegengeſetzten Typus gebildet iſt. Der *bengaliſche Tupinambis* macht indeſſen den Uebergang von jenen zum *Krokodil*.

Die Gröfse und Zufammenfetzung der Zellen an der innern Oberfläche der *Saurierlungen* variirt aufserordentlich, und es ift zu bedauern, dafs *Cuvier* hierüber gar keine Angaben hat. So viel ich urtheilen kann, find die Lungen von *Chamaeleon pumilus* am unvollkommenften, in der That ganz froschartig, die Zellen fehr grofs, ihre Wände niedrig, und im Innern kaum im vordern Theile etwas abgetheilt. Hierauf folgt *Ag. Calotes*, dann *Agama marmorata*, auf diefe *Chamaeleon vulgaris*. Diefe vier bilden eine merkwürdige Stufenfolge, befonders fofern in den beiden erftern der hintere Theil der Lunge äufserft weitzellig und einfach ift, fo dafs, wenn fie gleich noch durchaus zellig, und nicht in Anhänge gefpalten ift, diefe doch um fo mehr fchon angedeutet find, als die Lungen dort verhältnifsmäfsig gröfser als in den letztern Arten ohne die Anhänge find.

Hierauf folgen die Lungen von *Scincus officinalis*, *Gecko*, *Lacerta turcica*, *viridis*, *Iguana delicatiffima*, bei weitem am feinzelligften aber find fie bei *Tupinambis americanus*, der auch fchon durch die beiden deutlichen Längenrippen an der innern Fläche fich an die höhere Form fchlofs, und alfo durch beide Bedingungen, wenn gleich fein Lungenfack ohne Abtheilung ift, dem *bengalifchen Tupinambis* verwandt erfcheint.

D) Die *Chelonier* haben, wenn gleich *Cuvier* den *Krokodilen* den Vorzug vor ihnen zu geben fcheint [1]), die am meiften ausgebildeten Lungen. *Cuvier* hat fie im Allgemeinen befchrieben, und zugleich die gradweifen Verfchiedenheiten der *Land-* und *Seefchildkröten* angegeben. Noch genauer, und nicht blofs dies, fondern auch zum Theil richtiger ift hierüber *Caldefi* [2]).

---

1) A. a. O. S. 332.

2) A. a. O. S. 71—73.

Bei den *Landſchildkröten* iſt die Bildung weit unvollkommner als bei den *Seeſchildkröten*. Die Luftröhre verläuft in beiden in gerader Richtung durch die ganze Länge der Lunge, nicht weit von ihrem innern, hintern Rande entfernt, ohne bedeutend an Weite abzunehmen. Dicht unterhalb ihres Eintrittes rücken die Knorpelringe bei der *griechiſchen Schildkröte* weiter aus einander, bleiben aber bis etwas unterhalb der Mitte regelmäſsig, von hier an werden ſie unregelmäſsig und mehr netzförmig. Von dem innern Theile ihres Umfangs gehen von oben nach unten in ungefähr gleichen Entfernungen fünf bis ſechs länglichrunde, ſehr weite Oeffnungen in eben ſo viele völlig von einander abgeſonderte, kleine, nach innen und hinten vorſpringende Säckchen, vom äuſsern, genau zwiſchen jenen, eben ſo viele von ungefähr gleicher Gröſse, die ſich in ähnliche kleine Säcke, und von dieſen durch mehr oder weniger weite Oeffnungen in weit gröſsere, quere, faſt die ganze Breite der Lunge einnehmende, öffnen. Auch dieſe ſind unter einander und von den erſterwähnten durch Zwiſchenwände vollkommen getrennt. Alle ſind, wie gewöhnlich, durch Hervorragungen, welche ungleichſeitig vieleckige Räume einſchlieſsen, ungleich. Die Anordnung iſt in allen Gegenden der Lunge genau dieſelbe.

Weit zuſammengeſetzter iſt der Bau der *Meerſchildkrötenlunge*. Der Luftröhrenaſt, welcher dieſelbe Lage hat, iſt verhältniſsmäſsig zur Lunge viel enger, beſteht aus einer weit gröſsern Anzahl von Knorpelringen, und ſtatt ungefähr *zwölf* verhältniſsmäſsig ſehr weiten Oeffnungen, durch welche er bei den *Landſchildkröten* in der That *zerriſſen* wird, finden ſich hier *ſechzig* verhältniſsmäſsig weit kleinere, von denen zwanzig gröſsere unregelmäſsig paarweiſe, die übrigen, viel kleinern, zwiſchen dieſen ohne beſtimmte Ordnung ſtehen. Alle

führen zu Gängen, welche von innen und hinten nach vorn und aufsen verlaufen, und, vorzüglich die grölsern, fich durch mehrere Nebenzweige fpalten, endlich gegen ihr Ende fackförmig, blind endigen, immer durchaus von einander getrennt find, fo dafs Einblafen von Luft in einen jeden einzelnen nur ihn anfüllt, und, wenn die Theile nicht zufällig verletzt find, Luft oder eingebrachte Flüffigkeiten aus einem Sacke felbft durch den ftärkften Druck nicht in den benachbarten gebracht werden können. Das Knorpelgewebe des Luftröhrenaftes fetzt fich als ein weniger regelmäfsiges Netz in einer ziemlichen Strecke in die untergeordneten Aefte fort, und geht dann in ein weicheres, mehr fehnenartiges, über. Die dadurch gebildeten Zellen find verhältnifsmäfsig weit enger, tiefer und zahlreicher als bei den *Landfchildkröten*.

Alle Nebenäfte des Bronchus, vorzüglich die grölsern, zerfallen vorzüglich in zwei Reihen, eine *innere* und eine *äufsere*, welche neben einander, aber durch eine Längenfcheidewand, die zugleich ihre Wände bildet, ganz von einander gefchieden, bis zum untern Rande der Lunge verlaufen. Gegen das hintere Viertheil der Lunge theilt fich der Luftröhrenaft in zwei, abermals mehrfach dichotomifch verzweigte Aefte, welche fich zuletzt in der Spitze endigen.

Ungeachtet die Lungen aller *Schildkröten* zufammengefetzter als die der übrigen *Reptilien* find, fo ftehen doch die *Landfchildkröten* in Hinficht auf die Feinheit der Zellen den meiften *Sauriern* nach.

Folgendes ift alfo nach dem bisher Vorgetragnen die Entwicklungsweife der *Amphibienlungen*.

Anfangs zwei lange, einfache, glatte, blofs häutige Säcke, bei den *Salamandern*, *Sirenen*, *Proteus*.

Darauf wird die athmende Oberfläche diefer einfachen Säcke durch knorpligfaferige Vorfprünge vergröfsert, welche Zellen von verfchiedner Gröfse bilden.

Bei

Bei den ungeschwänzten *Batrachiern*, den *Ophidiern*, mehreren *Sauriern*, am meisten bei den letztern, indem ihre Zellen die bei weitem feinsten sind. Auch unter ihnen aber giebt es bedeutende Abstufungen.

Hierauf wird der bis dahin einfache Sack, ausser den Zellen, mehrfach abgetheilt. Zuerst offenbart sich beim *Gecko* im Luftröhrenast das Streben, in der Lunge als sich verzweigender Kanal fortzulaufen, der aber nur in einem Theile seines Umfangs verschlossen ist, und sich in eigne Zellen öffnet; bei *Calotes* und *Scincus* ist die Bildung vollkommner, sofern sich jenem einfachen Halbkanal gegenüber ein zweiter an der vordern Fläche der Lunge bildet, die einander aber noch nicht erreichen. Beim gewöhnlichen *Kamäleon* dagegen vereinigen sich beide, aber in einer verhältnifsmäfsig kurzen Strecke, an zwei Stellen, und die Lunge ist nun in dieser Gegend von oben nach unten in drei Lappen zerfallen, welche aber gegen ihr hinteres Ende wieder zu einem zusammenfliefsen. Endlich ist bei *Stellio vulgaris* und *Iguana* die Bildung am zusammengesetztesten, indem jede Lunge von oben nach unten in zwei Säcke zerfällt, welche, ausser der Eingangsöffnung, nirgends zusammenhängen. Jeder dieser beiden Säcke wird abermals durch mehrere gröfsere Vorsprünge ungleich, die Andeutung querer und Längenwände, welche von den Wänden der Lunge aus gegen die Höhle des *Luftröhrenastes* streben, sie aber erst bei *Tupinambis bengalensis* und den *Krokodilen* in dem gröfsten Theile, bei den *Schildkröten* in der ganzen Länge der Lungen gleichmäfsig erreichen. Die bei den *Landschildkröten* die ganze Dicke der Lunge einnehmenden queren einfachen Säcke werden bei den *Seeschildkröten* nicht blofs von vorn nach hinten mehrfach abgetheilt, sondern durch eine Längenzwischenwand in eine äufsere und innere Reihe zerfällt. Merkwürdig ist bei dieser allmählichen

Ausbildung einer jeden Lungenhälfte besonders die Analogie derselben mit der Entwicklung der Duplicität der Lunge bei den *Ophidiern*, wo auch der zweite Seitenlappen verhältnifsmäfsig sehr klein, unvollkommen, grobzellig, mit dem grofsen äufserlich zu einem verschmolzen ist, bis beide allmählich sich völlig von einander trennen und vollkommen gleichmäfsig entwickeln.

3) *Zahl.* Bei den meisten *Amphibien*, namentlich allen *Batrachiern*, *Sauriern* und *Cheloniern*, finden sich zwei Lungen, die eben so meistentheils gleich vollkommen sind; die *Ophidier* haben dagegen häufig nur *eine*. *Cuvier* [1]) schreibt sogar allen *Ophidiern* diese Bildung zu, indessen hatte schon *Townson* [2]) die Duplicität der *Blindschleichenlunge*, und Herr *Nitzsch* [3]) die der *Ringelnatter* nachgewiesen. Später hatte ich dasselbe bei den *Amphisbänen* [4]), nachher bei dem Geschlecht *Boa* [5]) angegeben und zugleich bemerkt, dafs auch mehrere *Colubern* eine doppelte Lunge besitzen, wie Herr *Nitzsch* schon nach der Analogie der *Ringelnatter* vermuthet hatte. Wirklich einfach habe ich indessen in der That die Lunge

1) bei mehrern von mir untersuchten *giftigen Schlangen*, namentlich *Vipera berus*, *V. Weigelii*;

2) bei mehrern *Coluber*-Arten, namentlich, so viel sich die Arten der in Weingeist mehr oder weniger lange aufbewahrt gewesenen Exemplare bestimmen liefsen, bei *Coluber fulvius*, *saturninus*, *compressus*, *triangulum*, *audax*, *dione*, *cobella*;

---

1) A. a. O. S. 347.

2) Tracts and observat. London 1799. p. 111.

3) De respir. p. 15 ff.

4) Fouquet de organi respiratorii in animalium serie evolutione. Hal. 1816. p. 30.

5) De Amphibiorum systemate uropoëtico. Hal. 1817. p. 4.

3) bei *Typhlops crocotatus* und *lumbricalis*, *Pelamis fasciatus* gefunden.

Dagegen besitzen aufser den oben angeführten Gattungen *Boa*, *Anguis*, *Amphisbaena* und der *Ringelnatter* mit Bestimmtheit eine doppelte Lunge, 1) *Tortrix scytale*, ferner 2) *Coluber plutonius*, *constrictor*, *flagelliformis*, *molurus*, *cenchoa*, *austriacus*, *janthinus*, *cyaneus*, *domesticus*, *hippocrepis*, *nebulatus*, *quadrilineatus*, *rudis*, *ahetulla*, *heterodon*. 3) *Crotalus horridus*, 4) *Vipera naja*.

Nach diesen Untersuchungen scheint daher bis jetzt der Zahl der Arten nach das Uebergewicht auf der Seite der mit einer doppelten Lunge versehenen *Ophidier* zu seyn. Unter 23 *Coluber*-Arten fand sich bei 16 eine doppelte nur bei 7 eine einfache Lunge. Den Geschlechtern *Boa*, *Anguis*, *Amphisbaena*, *Scytale* und *Crotalus*, und von den *Vipern*, *V. naja* stehen nur zwei *Vipern*, ferner *Typhlops* und *Pelamis* gegenüber; allein auch hier ist bis jetzt die Zahl der mit einer doppelten Lunge versehenen Arten gröfser, indem ich sechs Arten von *Boa*, zwei von *Amphisbaena* untersuchte, und nicht unwahrscheinlich ist es mir, dafs eine fernere Untersuchung auch von den nach mir eines zweiten Lungenrudimentes beraubten Schlangen mehrern dasselbe zuerkennen werde, da ich selbst erst bei mehrmals wiederholter Untersuchung desselben Exemplars bei *V. naja* und *Crotalus horridus* die zweite Lunge erkannte, und sie selbst unrichtig früher beiden absprach [1]).

Die Lunge der *Ophidier* ist indessen nicht bei allen nach demselben Typus doppelt, vielmehr finden in allen Hinsichten, namentlich 1) *auf verhältnifsmäfsige Gröfse*, 2) *Lage*, 3) *Richtung*, 4) *Zusammenhang mit der grofsen*, 5) *Bau* die bedeutendsten Verschiedenheiten Statt.



1) *Fink* a. a. O. p. 4.

1) *Verhältnifsmäfsige Gröfse.* Das Doppeltwerden der Lunge der *Ophidier* bildet eine fehr vollftändige Reihe vom erften Erfcheinen eines kaum merklichen Rudimentes an bis zur faft vollkommnen Gleichheit beider Lungenhälften.

Aeufserft klein ift das Lungenrudiment bei mehrern *Colubern*, namentlich *Col. natrix*, *heterodon*, etwas anfehnlicher dagegen bei *Tortrix*, beträchtlicher bei den *Amphisbänen*, noch anfehnlicher bei *Col. conftrictor*, *flagelliformis*; am gröfsten bei *Boa* und *Anguis*. Merkwürdig ift, dafs hier nicht in dem übrigens den *Sauriern* ähnlichften Gefchlecht *Anguis*, fondern bei *Boa* die Duplicität der Lungen am vollkommenften entwickelt ift. Zwar ift in einigen Arten des letztern Gefchlechtes das Rudiment der zweiten Lunge verhältnifsmäfsig nur klein, und, wenn gleich gröfser als bei den übrigen, weniger entwickelt als bei *Anguis*; allein, während bei diefer die linke Lunge kaum halb fo grofs als die rechte ift, haben beide bei *Boa reticulata* und *murina* faft diefelbe Gröfse. Auch bei *Boa fcytale* und *annulifera* ift die Nebenlunge verhältnifsmäfsig gröfser als bei *Anguis fragilis*. Bei *Boa carinata* und *conftrictor* ift die Nebenlunge verhältnifsmäfsig kleiner, doch immer beträchtlich gröfser als bei allen übrigen *Schlangen*.

2) *Lage.* Nicht immer befindet fich die Nebenlunge auf derfelben Seite. Bei allen *Boa's*, *Anguis fragilis*, *Tortrix fcytale* liegt fie auf der linken, bei allen von mir unterfuchten *Colubern* dagegen und den *Amphisbänen* auf der rechten Seite.

3) *Richtung.* Im Allgemeinen fteigt die zweite Lunge neben der erften herab, fo dafs ihr blindes Ende ihren unterften, ihr Eingang ihren obern Theil bildet. So verhält es fich bei *Boa*, *Anguis*, und den meiften *Coluber*-Arten. Dagegen fteigt bei den *Amphisbänen* der Nebenlappen in die Höhe, der Eingang nimmt die

niedrigſte Stelle ein. Bei einem Exemplar von *Col. jaculinus* fand ich dieſelbe Anordnung, während bei einem andern die ſtärker entwickelte Nebenlunge auf die gewöhnliche Weiſe herabſtieg. *Tortrix ſcytale* bietet eine Zwiſchenſtufe dar, ſofern die Mündung ungefähr in der Mitte, doch etwas weiter nach unten liegt.

4) *Zuſammenhang beider Lungen.* Dieſer variirt im Allgemeinen im geraden Verhältniſs zu dem Grade der Entwicklung der Nebenlunge. Wo dieſe, wie bei mehrern *Boa's* und *Anguis fragilis*, ſtark iſt, hängen beide nur mittelbar, durch die Luftröhre, zuſammen, indem ſich dieſe in zwei Aeſte ſpaltet, deren jeder an die Lunge ſeiner Seite tritt. Bei *Boa conſtrictor* iſt dieſer Aſt ſo kurz, daſs man richtiger ſagen kann, die Luftröhre gehe bloſs in die groſse Lunge über, und in den obern Theil von dieſer öffne ſich die Nebenlunge unmittelbar durch eine etwas verengte Stelle, an welcher ſich einige unvollkommne Knorpelringe finden. Bei den *Colubern* findet ſich eben dieſe Bildung, nur fehlen die Knorpelringe. Bei den *Amphisbänen* und *Tortrix* iſt der Verbindungsgang noch kürzer. Immer aber geſchieht die Einmündung der Nebenlunge in den obern Theil der Hauptlunge, und namentlich in den, von unvollkommnen Knorpelringen umgebnen Abſchnitt derſelben, ſo daſs alſo die Bildung im Weſentlichen immer dieſelbe iſt, und die Nebenlunge von der Luftröhre abgeht. Merkwürdig iſt es, daſs, ungeachtet bei mehrern *Schlangen* nach dem Obigen der vor dem Herzen liegende Theil der Luftwege eigentlich Lunge iſt, dennoch die Nebenlunge auch bei dieſen dem Herzen gegenüber entſpringt.

5) *Bau.* Sowohl die äuſsere Geſtalt als das Gewebe der Nebenlunge variirt.

Bei einigen, z. B. *Tortrix* und *Amphisbaena*, iſt ſie auf den erſten Anblick gar nicht von der groſsen unter-

ſchieden, indem die ganze, dem Anſchein nach einfache Lunge neben dem hintern Ende der Luftröhre in zwei Spitzen, eine rechte, gröſsere, eine linke, kleinere ausläuft. Von dieſen iſt bei *Tortrix* nicht, wie man erwarten könnte, die rechte, ſondern die linke die Nebenlunge, indem dieſe ſich durch eine ſehr enge Mündung in die groſse öffnet, ununterbrochen in dieſe übergeht, und ſich von unten nach oben allmählich verengt.

Da, wo ſie ſehr klein iſt, wie bei den angeführten *Colubern*, iſt ſie rundlich, dagegen bei den übrigen, wo ſie ſich ſtärker entwickelt, länglicher, unten meiſtens mehr oder weniger zugeſpitzt: eine merkwürdige, mit dem Grade der Entwicklung in Hinſicht auf Gröſse zuſammenfallende Verſchiedenheit, weil auf ähnliche Weiſe die niedrigſten Organismen und einzelne Organe bei ihrem Entſtehen eine mehr rundliche Form haben, welche ſich allmählich bei vorſchreitender Entwicklung in eine mehr längliche umwandelt.

Das *Gewebe* der Nebenlunge iſt, vorzüglich da, wo ſie unvollkommner iſt, weniger zuſammengeſetzt als in der Hauptlunge. Ihre Wände ſind weit dünner, die Wände der Zellen niedriger, dieſe gröſser, bei *V. naja* und *Crotalus horridus* iſt die Nebenlunge ſogar bloſs häutig und ganz glätt. Auf eine ſehr merkwürdige Weiſe alſo kommt die Nebenlunge hiedurch mit dem hintern Theile der Hauptlunge überein, gerade wie das Bruſtbein, bekanntlich eine Wiederholung der Wirbelſäule, durch die Geſtalt ſeiner Abtheilungen dem hintern oder Schwanztheile derſelben entſpricht. Sehr auffallend iſt dieſe Bedingung vorzüglich bei der Nebenlunge von *C. plutonius*, *flagelliformis* und *conſtrictor*. Je mehr ſich die zweite Lunge vergröſsert, deſto vollkommner iſt im Allgemeinen auch ihr Gewebe. Bei *Boa murina* und *carinata* verläuft auf der linken Seite verhältniſsmäſsig faſt eben ſo weit als auf der rechten, ungefähr längs des

obern Zwölftheils der Lunge an dem innern Theile ihres Umfangs, ein ſich nach unten zuſpitzender, mehrere knorplige Kreisabſchnitte enthaltender Halbkanal, die Fortſetzung des Luftröhrenaſtes, der in einen ſtark vorſpringenden Längenſtreifen übergeht, von welchem die Zellenwände auf beiden Seiten abgehen. Bei *Boa conſtrictor* iſt dieſer Halbkanal auſserordentlich kurz. Dies hängt aber nicht nothwendig mit der verhältniſsmäſsig geringern Entwicklung der Nebenlunge zuſammen, denn bei *Boa reticulata*, wo beide faſt gleich groſs ſind, iſt der Halbkanal ſehr kurz, hier in beiden, während er bei *Boa conſtrictor* in der Hauptlunge ſehr lang iſt.

4) *Gröſse.* Der Umfang des Reſpirationsorgans läſst ſich wegen des oft nicht ganz unverletzten Zuſtandes deſſelben, vorzüglich bei den *Schlangen*, nicht leicht immer mit Genauigkeit beſtimmen. Hiezu kommt, daſs die Gröſse der athmenden Fläche nicht bloſs durch den äuſsern Umfang der Lunge, ſondern auch durch den Grad von Zuſammenſetzung ihres Baues beſtimmt wird.

Unſtreitig haben, wenn man beide Bedingungen berückſichtigt, die meiſten *Saurier* und die höhern *Ophidier*, mit Ausnahme des *Krokodils* und des *bengaliſchen Tupinambis*, im Allgemeinen die kleinſten, dieſe letztern und die *Chelonier*, vorzüglich die eigentlichen *Chelonen*, die gröſsten Lungen. Bei den *Sauriern* im Allgemeinen ſind zwar die Lungen feinzellig, allein verhältniſsmäſsig zum ganzen Thiere klein und wenig ausdehnbar. Bei den erwähnten Arten und den *Chelonen* haben ſie nicht bloſs einen gröſsern Umfang, ſondern ihre innere Oberfläche iſt auch durch ihren zuſammengeſetzten Bau auſserordentlich vergröſsert. An dieſe ſchlieſsen ſich die niedrigern *Ophidier*, auf welche die *Batrachier* folgen. Die längſten Lungen haben bekanntlich dieſe *Ophidier* und die meiſten *Batrachier*. Unter

jenen besitzt, meines Wissens, *Pelamis fasciatus* die längste, indem sie bis zum After reicht. Die höhern *Ophidier* haben weit kürzere Lungen, und es gilt für sie keineswegs, was *Cuvier* [1]) für alle *Ophidier* sagt, und allerdings den niedrigern zukommt, dafs sich die Lungen bis hinter die Leber und den Magen erstrecken. Sie hört nicht nur da, wo die Duplicität sehr vollkommen entwickelt ist, wie bei mehrern *Boa's* und *Anguis fragilis*, sondern auch da, wo dies nicht der Fall ist, wie z. B. bei den *Amphisbänen*, viel früher auf. Der zusammengesetzte Bau der Lunge der meisten *Saurier* und ihnen nahe stehenden *Ophidier* compensirt zwar etwas, aber keinesweges vollkommen, ihre geringere Gröfse, indem der vordere Theil der Lungen der niedrigern *Schlangen* in einem eben so grofsen Umfange eben so complicirt gebildet ist. Wenn aber die *Saurier* durch die Anordnung ihrer Lungen im Allgemeinen unter den *Batrachiern* und *Ophidiern* stehen, so ergiebt sich hieraus nicht geradezu, dafs ihr Respirationsprocefs in demselben Verhältnifs unvollkommner sey. Denn, berückfichtigt man, wie billig, den Bau des Gefäfssystems, so ergiebt sich zwar, dafs bei den *Cheloniern* die vollkommenste Herzform mit dem vollendetsten Lungenbaue, bei den *Sauriern* dagegen eine fast eben so vollkommne Herzbildung mit den unvollkommensten Lungen, bei den *Ophidiern* mit gröfserer Ausbreitung der Lunge ein weniger vollkommnes Herz, und endlich bei den *Batrachiern* mit einer Lungenbildung, welche wenig hinter der der *Ophidier* zurückbleibt, das unvollkommenste Herz gegeben ist, mithin in diesen drei Ordnungen ein Theil der Function den andern auf entgegengesetzte Weise so ausgleicht, dafs die Resultate

1) S. 347.

ungefähr dieſelben ſind, und die *Saurier* in der That doch, wenigſtens im Vergleich mit den *Batrachiern*, den vollkommnern Reſpirationsproceſs haben.

Folgendes ſind die Hauptreſultate der im Vorigen enthaltnen Unterſuchungen.

1) Die Mehrzahl der *Ophidier* beſitzt eine mehr oder weniger vollkommen doppelte Lunge.

2) Der Bau einer jeden Lungenhälfte vervollkommnet ſich nach demſelben Typus bei den *Sauriern*, als ſich die Duplicität der ganzen Lunge bei den *Ophidiern* entwickelt.

3) Mehreren, namentlich den höhern *Ophidiern* fehlt der zellige Bau in dem vor dem Herzen liegenden Theile des Reſpirationsorgans, und dieſe ſtehen dadurch, ſo wie durch die Kürze der eigentlichen Lunge, den *Sauriern* nahe.

4) Der ſogenannte zellige Theil der Luftröhre der meiſten *Ophidier* entſpricht dem vordern Theile der Lunge der übrigen *Amphibien*.

5) Die Lunge der *Seeſchildkröten* hat den zuſammengeſetzteſten Bau und die gröſste athmende Fläche unter allen, dieſe iſt dagegen bei den *Sauriern* im Allgemeinen am kleinſten.

---

## V.

## Rückenmark ohne Endfaden. Wahrnehmung und Vermuthungen von Burdach.

Bei der Zergliederung eines groſsen Hühnerhundes bot ſich mir neulich, nachdem der Druck meines Aufſatzes über das untere Ende des Rückenmarks ſchon begonnen hatte, eine mich ſehr überraſchende Wahrnehmung dar.

Das Rückenmark ging unten nicht in einen zu den Schwanzbeinen laufenden Endfaden aus, sondern endigte sich mit einem frei herabhängenden Zapfen. Nachdem es nämlich das unterste Schwanznervenpaar gegeben hatte, setzte es sich in einen, keine Nerven mehr ausschickenden, und überhaupt weder seitlich, noch unten mit irgend einem andern Theile verbundnen walzenförmigen Körper fort, welcher $7\frac{1}{2}$ Linien lang war, und vom obern Rande des vierten Bauchwirbels bis über die Mitte dieses Wirbels hinaus sich erstreckte, 2 Linien breit war, nach unten eine flach gewölbte, $1\frac{1}{4}$ Linien breite Endfläche bildete, und übrigens aus schon von aufsen her deutlich durchschimmernder grauer Substanz bestand. So wie der Mittelfaden des Rückenmarks hier fehlte, so war auch nichts von den ihn seitlich begleitenden silberglänzenden fibrösen Fäden zu bemerken: ja diese fehlten am ganzen untern Theile des Rückenmarks, und an ihrer Stelle hatte dieses zwischen den vordern und hintern Wurzeln seiner Nerven eine Seitenfurche, die am obern Rande des dritten Bauchwirbels, zwischen dem Ursprunge des dritten und vierten Bauchwirbelnerven flach begann, und im Herabsteigen etwas tiefer wurde. Während der Rückenmarksfaden fehlte, lief gleichwohl vom untern, spitzigen Ende der Dura mater, welches an der untern Hälfte des fünften Bauchwirbels und $1\frac{1}{2}$ Zoll unter dem freien Ende des Rückenmarkszapfens sich befand, die sonst die Fortsetzung des Rückenmarkfadens einschliefsende Scheide in der Mittellinie bis zu den Schwanzbeinen fort, und nahm Fäden vom untersten Schwanznervenpaare in sich auf. Der rechte Nerv von diesem Paare nämlich bildete, nachdem er neben dem Zapfen herabgelaufen und zum spitzigen Ende der Dura mater gelangt war, daselbst ein deutliches Ganglion, und aus diesem traten dann mehrere höchst feine Fäden, welche alsbald die Dura mater sieb-

förmig durchbohrten, und in jener fadenförmigen, in der Mittellinie herablaufenden, ſcheidenartigen Fortſetzung der Dura mater weiter fortgingen. Dafs dieſer Nerv nicht etwa der in dieſem Falle blofs von einer höhern Stelle des Rückenmarks, als gewöhnlich, entſpringende Mittelfaden war, ging daraus hervor, dafs er ganz nach Art der Rückenmarksnerven ſeitlich, nicht in der Mittellinie des Rückenmarks, entſprang, und auch von den übrigen Schwanznerven, wie gewöhnlich, durch nichts, als durch gröſsere Zartheit ſich unterſchied, ohne graue Subſtanz zu enthalten, oder von fibröſen Fäden begleitet zu ſeyn.

Zwei verſchiedne Deutungen dieſer Bildung boten ſich mir ſogleich dar, und da erſt fernere Beobachtung über die Gültigkeit der einen oder der andern entſcheiden mufs, ſo lege ich beide mit ihren Zweifelsgründen hier vor.

1) Es war eine urſprüngliche Spielart der Bildung, dafs der Rückenmarksfaden hier fehlte; das untere Schwanznervenpaar, namentlich in ſeiner rechten Hälfte, vertrat deſſen Stelle. Demzufolge bildete es ein Ganglion, ſo wie die graue Subſtanz im Rückenmarksfaden mit einer Anſchwellung zu endigen ſcheint [1]); und die aus dieſem Ganglion tretenden zarten Fäden durchbohrten (wie die aus den Riechnervenganglien hervorkommenden Fäden) die Dura mater ſiebförmig, um nun als wirkliche Stellvertreter der aus dem Ende des Rückenmarksfadens ſonſt ſtammenden Nerven zum Ende des Schwanzes fortzugehn. Hier fände ich denn eine Beſtätigung meiner Annahme, dafs wirklich vom untern, gangliös anſchwellenden Ende der grauen Subſtanz des Rückenmarksfadens Nerven ausgehen, indem bei Ab-

1) Berichte von der K. Anſtalt in Königsberg, Ir Bericht S. 22 ff.

wesenheit desselben seitliche Schwanznerven ein eigenes, verhältnifsmäfsig grofses Ganglion bildeten, dessen Fäden so, wie sonst die Fortsetzung des Rückenmarksfadens, zum Schwanze liefen. Dagegen wäre hierdurch meine andre Behauptung, dafs das Rückenmark nicht nach unten verlaufen könne, ohne noch abwärts Nerven zu geben, durch das ursprüngliche Vorhandenseyn eines Rückenmarkszapfen ohne Nerven, einigermafsen widerlegt: ich sage einigermafsen, denn bei Abnormität der Bildung kann ein Glied da seyn, ungeachtet ein wesentlich mit ihm zusammenhängendes und ihm seine Bedeutung gebendes Glied fehlt. Uebrigens wären hier folgende Umstände bemerkenswerth. a) Der Rückenmarksfaden fehlte, aber das Rückenmark behauptete seine gewöhnliche Lage; an seiner Stelle hatte sich kein andres Befestigungsmittel, wohl aber eine eigene Bildung der Nerven erzeugt: folglich kann seine ursprüngliche Bestimmung nicht die seyn, als Band das Rückenmark zu befestigen, sondern die Nerven zu geben. b) Seine Stelle wurde vertreten, durch seitlich entsprungene Nerven, aber nicht durch das Zusammentreten derselben von beiden Seiten, sondern durch den Nerven der einen Seite allein: es erschien also hier die unpaarige Nervenvertheilung vom untersten Ende des Rückenmarks aus als beharrliches Gesetz. c) Mit dem Rückenmarksfaden fehlte dem ganzen untern Theile des Rückenmarks von den Bauchwirbeln an das seitliche Paar flechsiger Fäden: diese scheinen also mit jenem Faden wesentlich zusammenzuhängen, ungeachtet es offenbar irrig seyn würde, anzunehmen, dafs sie ihn allein bildeten. d) Mit dem Mangel dieser Fäden oder Bänder trat die seitliche Einschnürung des Rückenmarks deutlich hervor, während sie oben, wo die Bänder vorhanden waren, wie gewöhnlich, fehlte: ein stärkeres Anschiefsen weifser Substanz zwischen dem vordern

und hintern Strange grauer Subſtanz, wodurch die Lücke zwiſchen denſelben ausgefüllt wird, ſcheint folglich mit der flechſigen Verdickung der Gefäſshaut an dieſer Stelle weſentlich zuſammen zu hängen.

2) Aber könnte nicht dieſer Mangel des Rückenmarksfadens, ohne urſprünglich Statt gefunden zu haben, erſt während des Lebens durch einen Zufall entſtanden ſeyn? Der Hund hatte über $\frac{3}{4}$ ſeiner Schwanzbeine eingebüſst, indem ihm beim fünften derſelben der Schwanz abgehackt war, und zwar, wie aus der feſten, ſehnigen Narbe erhellte, ſchon vor langer Zeit. Wenn nun der Rückenmarksfaden, wie ich annehmen zu dürfen glaube, die Urſprünge der Nerven für die letzten Schwanzwirbel und ihre Muskeln und Haut enthält, muſste er da nicht ſchwinden, nachdem die peripheriſchen Enden dieſer Nerven verloren gegangen waren? Das Centrale iſt nicht das ſchlechthin Herrſchende und allein Belebende, ſondern indem ſich im Lebendigen überhaupt der Gegenſatz von Centralem und Peripheriſchem bildet, iſt Beides durch einander bedingt, Beides in gegenſeitiger Spannung. Auch das Peripheriſche wirkt alſo erregend auf das Centrale zurück: die tüchtig geübten Muskeln wirken belebend und kräftigend auf das Rückenmark; die vielſeitig wirkſamen Sinne ſteigern das Hirnleben zu höherer Regſamkeit. Geht das Peripheriſche verloren, ſo hört auch das Centrale auf, als ſolches zu beſtehen: ohne Umkreis iſt kein Mittelpunkt. Nach dem Abſterben eines peripheriſchen Gliedes verliert alſo das centrale Glied zuerſt ſeine Bedeutung; es wird zu einem müſsigen Gebilde herabgeſetzt. In dieſer Müſsigkeit verkümmert es nun und ſchrumpft ein, indem mit dem Aufhören ſeiner eigenthümlichen Lebensthätigkeit auch die allgemeine Lebendigkeit, das Gewächsleben, in ihm ſinkt. Der Organismus eignet ſich endlich das ihm bedeutungsloſe Ge-

bilde an, und nimmt es durch Rückfaugung in seine allgemeine Masse wieder auf: seine Aufgabe zu lösen unvermögend, wird es seiner Selbstständigkeit verlustig, und, dieser beraubt, giebt es sein besondres Daseyn auf, geht es in der anströmenden Flut des allgemeinen Lebens unter. Wenn das Sehvermögen durch Verletzung der äufsern Sphären des Auges vernichtet ist, so welkt die Netzhaut, der Sehnerv, endlich der Sehhügel selbst. Ganz kann jedoch dieser nicht verzehrt werden, denn er steht mitten in der Kette der Hirngebilde, deren Leben vielfältig auf ihn zurückstrahlt, und ihn nicht ganz sinken läfst. Anders ist es mit dem Rückenmarksfaden: an die äufserste Gränze des Reichs freithätiger Bewegung verwiesen, hat er, wenn sein Peripherisches, das Schwanzende mit dessen Nerven, ihm geraubt ist, keinen Stützpunkt aufser sich, denn alle Lebendigkeit strömt zum Rückenmarke vom Gehirne aus in der Richtung nach den peripherischen Nervenenden hin, und von diesen aus aufwärts nach dem Gehirne zu. Durch nichts mehr aufrecht gehalten, schrumpft daher der Rückenmarksfaden in solchem Falle ein, und wird allmählich eingesogen. So konnte dann in vorliegendem Falle der Rückenmarksfaden nach dem Abhacken des Schwanzes verloren gegangen seyn, und der Zapfen als Ueberbleibsel seine ehemalige Stätte bezeichnen. Wirklich hatte letzterer mit seinem flach abgerundeten Ende ganz das Ansehen, als ob sein unterer Theil abgenagt, oder im serösen Dampfbade, welches das Rückenmark umspült, verflüssigt worden wäre. Dieser Deutung könnte entgegenstehen a) die angeführte Bildung des untersten seitlichen Schwanznerven der rechten Seite. Indefs ist es sehr oft der Fall, dafs dieses Nervenpaar an den Rückenmarksfaden sich anlegt, und denselben noch in seiner von der Dura mater gebildeten Scheide begleitet, und da die Schwanznerven noch deutliche

Ganglien zu bilden pflegen, so konnte hier durch Spielart der Bildung ein solches Ganglion zu früh, noch vor dem Durchgange des Nerven durch die dura mater, entstanden seyn; und konnte es nicht vielleicht, wenn der Rückenmarksfaden in früher Jugend geschwunden war, antagonistisch um so stärker sich entwickelt haben? b) Wenn die graue Substanz des Rückenmarksfadens eingesogen worden wäre, so würden doch die denselben begleitenden Flechsenfäden solcher Verflüssigung widerstanden haben, und übrig geblieben seyn. Indessen waren diese Flechsenfäden beim Abhacken des Schwanzes nothwendig durchschnitten worden: konnten sie, da sie ihre Anheftung verloren hatten, nicht sich bedeutend verkürzen und allmählich heraufziehen?

Weitere Beobachtungen und Versuche müssen entscheiden.

Ich werde Pferde mit Stutzschwänzen in dieser Hinsicht untersuchen. Noch lehrreicher würden Versuche an solchen Thieren seyn, deren Schwanz eine höhere Bedeutung für das Leben hat, an Quadrumanen mit Rollschwänzen, Didelphen u. s. w. Nur versteht es sich von selbst, 1) dass man das Verschwinden des Rückenmarksfadens nicht so bald nach dem Verluste des Schwanzes erwarten darf: es gehört wahrscheinlich ein langer Zeitraum dazu, ehe der Hergang des Verwelkens und der Einsaugung sich beendet; 2) dass man das Schwinden in jedem Falle, und am wenigsten wenn der Schwanz nicht bald nach der Geburt abgehackt worden ist, erwarten darf: so wenig man an jedem Blinden ohne Ausnahme die Sehhügel eingeschrumpft findet, oder so wenig jedes gelähmte Glied merklich abmagert, eben so wenig steht zu erwarten, dass nach dem Verluste des Schwanzes das Gewächsleben des Rückenmarksfadens immer gänzlich erlöschen wird.

# *Intelligenzblatt.*

## I. Zur Geschichte des Nervensystems.

1. *Larrey* über eine von merkwürdigen Zufällen begleitete Kopfwunde. (Aus *Leroux's* Journ. de médec. T. 39. 1817. p. 456 — 458.)

Herr *F. v. Rampon*, 26 Jahr alt, wurde beim Fechten mit dem Rappier, dessen Spitze auf dem Stichblatt abgebrochen war, in der Nähe des linken Nasenflügels in schiefer Richtung, von unten nach oben und etwas von aussen nach innen verletzt. Die Waffe drang ungefähr $3\frac{1}{2}$ Zoll weit durch die linke Nasengrube, durchbohrte die Siebplatte nahe an der Einsenkung der Hirnsichel, und scheint senkrecht und etwas von vorn nach hinten 5 — 6 Linien tief in den innern hintern Theil des vordern linken Hirnlappens, bis gegen das vordere Ende des Balkens gekommen zu seyn. Sogleich erfolgte eine heftige Blutung, und es gingen durch Mund und Nase viele Splitter ab. Alle Sinnorgane wurden im Augenblicke der Verletzung gelähmt, kehrten aber allmählich bald auf ihren normalen Zustand zurück. Einen Monat lang war das linke Auge völlig blind, jetzt sieht der Kranke damit, aber doppelt. Der Geruch war gleichfalls verloren, jetzt werden geistige riechende Flüssigkeiten von geruchlosen unterschieden. Der anfangs ganz vernichtete Geschmack hat sich allmählich, aber nur auf der *rechten* Seite der Zunge wieder eingefunden. Die ganze Zunge ist nach der rechten Seite gezogen, ganz im Gegensatz mit der auf dieser Statt findenden Lähmung, indem der Mund nach der linken gezerrt ist. Von dem anfänglich

ganz

ganz tauben linken Ohre findet sich jetzt nur ein Summen. So stammelt der Kranke auch nur etwas, da anfangs die Stimme ganz vernichtet war. Die Zeugungstheile sind ganz normal.

Anfangs war die rechte Seite gelähmt, jetzt sind es beide Glieder dieser Seite nur noch in Hinsicht auf Bewegung, nicht auf Empfindung. Das Namengedächtniss ist völlig vernichtet, und entsteht nur sehr allmählich wieder, während das Erinnerungsvermögen für Bilder und alles, was einer Darstellung fähig ist, unangetastet blieb. Die anfängliche Störung des Erkenntnissvermögens ist verschwunden, allein alles, was sich auf die Eigenliebe, die militärischen Erfolge des Verwundeten bezieht, versetzt ihn in eine tiefe Melancholie und Gemüthszerrüttung, während Unterhaltungen in Bezug auf seine Familie, seine Verwandten und Freunde diese Zufälle verscheuchen.

---

2. *Esquirol* über den Zustand des Rückenmarkes in der Epilepsie. (Ebendas. 424 — 429.)

B. 1. Ein seit dem 28sten Jahre epileptisches Mädchen verfiel in den freien Zwischenzeiten mit dem 33sten Jahre in Blödsinn und Raserei, und starb nach mehrern schnell auf einander gefolgten Anfällen, im 37sten Jahre. Das Rückenmark wurde in der Gegend des 11ten und 12ten Brustwirbels weich und etwas braun gefunden.

B. 2. Eine lange schon epileptische Frau wurde im 31sten Jahre syphilitisch. Nach dem reichlichen Genuss von Queckssilber rückten die Anfälle näher, und es trat bald vor, bald nach denselben Rasen ein. Im 37sten Jahre starb sie an den Folgen einer Krankheit der Gebärmutter und Eierstöcke. Das untere Ende des Rückenmarkes erschien härter als die übrige Ausbreitung desselben.

B. 3. Ein seit der Kindheit epileptisches, täglich mit epileptischen Schwindeln behaftetes, sehr choleriches, und nach ihren Anfällen zum Selbstmord geneigtes Frauenzimmer erstickte in einem epileptischen Anfalle. Hirnhäute sehr blutreich, untere Gegend des Rückenmarkes erweicht.

B. 4. Ein, seit dem 13ten Jahre nach einem heftigen Schrecken epileptisch gewordenes Mädchen war oft nach den Anfällen wahnsinnig, bisweilen wüthend, litt viel an Schwindeln, und starb im 19ten Jahre nach mehrern schnell auf einander folgenden epileptischen Anfällen. Im Marke des linken hintern Hirnlappens eine vereiterte Stelle, Spinnwebenhaut des Rückenmarkes in der Gegend des 10ten und 12ten Brustwirbels bräunlich, hier die Marksubstanz erweicht.

B. 5. Ein, seit der Geburt epileptisches Mädchen, (die Mutter hatte sich während der Schwangerschaft erschrocken) hatte im 20sten Jahre ihre Anfälle alle 20 Tage, und blieb nach einem jeden 1 Monat lang soporös. Im 21sten Jahre starb sie, nachdem sie 14 Tage in einem solchen Zustande gewesen war, nach einem heftigen epileptischen Anfalle. Pulsadern an der Schädelgrundfläche an mehreren Stellen verknorpelt und verknöchert, Wände der linken Herzkammer 1" dick, Höhle derselben nur 5 — 6‴ weit. In der Gegend des 11ten und 12ten Brustwirbels die Gefäfshaut bräunlich, die Substanz des Rückenmarkes erweicht.

B. 6. Eine, seit dem 35sten Jahre epileptische, 2 — 3 Tage nach jedem Anfall melancholische Köchinn erstickte im 40sten Jahre während eines Anfalls. Die ganze äufsere Fläche der Spinnwebenhaut des Rückenmarkes mit kleinen, weifslichen Knochenplättchen von 1 — 2‴ im Durchmesser besetzt, die Substanz desselben gegen den 7ten und 8ten Rückenwirbel, und an seinem untern Ende erweicht.

B. 7. Eine 53jährige Frau erschrickt, bekommt Krämpfe und bleibt epileptisch. Die oft sehr starken Anfälle kehren alle 2 — 3 Tage wieder. Im 56sten Jahre stirbt sie, nachdem seit einigen Monaten die Anfälle einander näher gerückt waren, nach einem Anfalle, auf welchen ein 5tägiger comatöser Zustand erfolgt war. Hydatiden von verschiedner Gröfse vom Markknollen bis zum Lendenende des Rückenmarkskanals, im Sacke der Spinnwebenhaut; Erweichung des untern Rückenmarkendes. In der Schleimdrüse ein, mit einer braunröthlichen Feuchtigkeit angefüllter Balg.

B. 8. Ein Kind wurde, nachdem es seit dem ersten Zahnen Krämpfe gehabt, epileptisch. Im 4ten wurden sie häufiger, kehrten im 5ten 4 — 5 Mal täglich wieder, worauf Lähmung, und im 6ten der Tod erfolgte. Rückenmarksspinnwebenhaut geröthet, Substanz gegen den 6ten und 12ten Brustwirbel erweicht.

*Diese Beobachtungen wurden nicht etwa aus vielen andern zu Aufstellung einer neuen Theorie gewählt* [1]). Es starben in der Salpétrière vom 1sten Februar bis 1sten Juni 1817 10 Epileptische, wovon 9 geöffnet wurden. Bei 7 darunter fand ich das Rückenmark oder seine Hüllen krank, vorzüglich mehrmals, mit oder ohne Farbenveränderung, die Substanz, hauptsächlich im untern Theile, erweicht. Darf man hieraus nicht schliefsen, dafs es Epilepheen giebt, die von Alienation des Rückenmarkes oder seiner Hüllen abhänge? Dies ist desto wahrscheinlicher, wenn man den Einfluss der Rückenmarksnerven auf die Ortsbewegung mit dem gewaltsam erregten Zustande der Bewegungsorgane in epileptischen Anfällen vergleicht. Durch diese Betrachtung wurde ich in der That zu Untersuchung des Rückenmarkes Epileptischer geführt, und die Richtigkeit meiner Vermuthung bestätigt.

In Folge meiner Leichenbefunde brachte ich längs des Rückenmarkes bei einer, seit dem 16ten Jahre Epileptischen 4 Brenncylinder an. Die Anfälle welche aller 8 — 10 Tage, und immer zur Menstruationszeit, wo sie täglich 4 — 5 Mal eintraten, wiederkehrten, minderten sich seitdem so, dafs zweimal diese Periode frei vorüber ging. Ich schliefse aus dieser Thatsache nichts mit Bestimmtheit. Der Erfolg ist nicht vollständig, und auch so würde eine einzelne Thatsache nicht beweisen. Indessen wollte ich durch die Bekanntmachung derselben und der Resultate meiner Leichenöffnungen die Aufmerksamkeit auf eine Krankheit ziehen, über deren Sitz wir die wenigste Gewifsheit haben.

---

1) Was immer zu wünschen wäre, wovon aber leider gewöhnlich das Gegentheil beobachtet wird.

*M.*

3. *R. Reid* über das Wesen und die Behandlung des Tetanus. (Aus den Transactions of the association of the *King's* and *Queens* College of Physicians in Ireland. Vol. I. Dublin 1817. p. 113—125.)

Das Resultat meiner Beobachtungen über den Tetanus ist Folgendes:

Die Zufälle der Krankheit sind völlig dieselben, gleich viel, auf welche Veranlassung sie eintritt. Bisweilen erscheint sie plötzlich, meistens aber geht ein Gefühl von Steifheit im Nacken voran, welches allmählich zunimmt, bis zuletzt die Kopfmuskeln völlig starr werden. Wegen der überwiegenden Kraft der Mundschliesser werden die Zähne auf das festeste an einander gedrückt. Zwar beharrt der Krampf nicht dauernd im höchsten Grade, allein es tritt auch kein völliger Nachlass ein, worin die Antagonisten wirkten. Allmählich pflanzt sich der Krampf auf die übrigen Muskeln fort, merkwürdig aber ist, dass einige, namentlich die unwillkührlichen der Brust- und Baucheingeweide, und der Sinnorgane, erst zuletzt ergriffen werden. Erbrechen tritt bisweilen ein, dauert aber nicht an. Hunger und Verdauung bleiben regelmässig, der Harn wird regelmässig abgesondert, wenn er gleich bisweilen schwer abgeht. Bei heftigen Krämpfen ist der Puls klein, beschleunigt, unregelmässig; allein das Athemholen auf dieselbe Weise abgeändert, und während des Nachlasses sind beide normal. Die Zunge bleibt lange beweglich, die obern leiden erst lange nach den untern. Gliedmaassen, die Muskeln der Finger blieben immer am längsten, oft ganz unangegriffen. Irrereden tritt selten, und fast nie anders als kurz vor dem Tode ein, wo jede Function bedeutend gestört ist.

Hieraus ergiebt sich zunächst, dass weder in den Brust- und Baucheingeweiden, noch in den sie versehenden Nerven, mithin nicht im Gangliennerven, die Krankheit ursprünglich ihren Sitz hat. Für das Gehirn gilt dasselbe. Ja dieses scheint sogar vielmehr ein Streben zu haben, der Krankheit Einhalt zu thun. So bleibt die Zunge frei, bis das Gehirn ergriffen wird: ihre Nerven aber kommen von diesem. Auch das längere Freibleiben

der obern Gliedmaafsen gehört hieher. Demnach bliebe nur das Rückenmark als urſprünglicher Sitz der Krankheit übrig, und wirklich ſpricht mehreres für dieſelbe Anſicht. Die einzigen leidenden Theile ſind Muskeln (vom Stamme und den Gliedmaafsen). Dieſe aber erſcheinen bei der Section normal, ihre Nerven dagegen entſpringen vom Rückenmark, und in dieſem werden wir daher die nächſte Urſache der Krankheit zu ſuchen haben. Dies beweiſen auch die Leichenöffnungen. Die meſten Schriftſteller ſcheinen zwar die Erforſchung einer krankhaften Veränderung für unmöglich zu halten, andere erwähnen der Leiden verſchiedner Organe, nicht aber des Gehirns. Durch die vorſtehenden Betrachtungen veranlaſst, öffnete ich die Leichen von einigen am Tetanus verſtorbnen Kranken. In den beiden erſten, wo die Krankheit erſt am 4ten Tage tödtlich wurde, waren die Bruſt- und Baucheingeweide, auch das Gehirn, vermehrten Gefäſsreichthum deſſelben, vorzüglich ſeiner Membranen, ausgenommen, geſund, aus dem Wirbelkanal aber floſs eine bedeutende Menge Waſſer nach Wegnahme des Gehirns. Bei einem dritten, einem 14 Jahr alten Knaben, der 36 Stunden nach dem Anfange der, in Folge einer heftigen Verbrennung der rechten Fuſszehen eingetretnen Krankheit, die ſich am 4ten oder 5ten Tage nach der Verletzung eingeſtellt hatte, ſtarb, fand ich alle Eingeweide und die Muskeln geſund, eben ſo das Gehirn, nur die Häute deſſelben gefäſsreicher, an der vordern Fläche der harten Rückenmarkshaut aber, zwiſchen ihr und den Wirbelkörpern, eine beträchtliche Blutergieſsung in das Zellgebe in der Gegend der untern Hals- und Bruſtwirbel, ſo wie der untern Bruſt- und obern Lendenwirbel, das Rückenmark ſehr ſtark geröthet, in der Gegend des 9ten und 10ten Rückenwirbels zwiſchen der Spinnweben- und Gefäſshaut eine weiſsliche, markähnliche Subſtanz, die, in der Länge von $1\frac{1}{2}$ Zollen, ungefähr die Hälfte des Umfangs des Rückenmarkes bedeckte und abgewiſcht werden konnte, ohne Spur von Zerreiſsung der Gefäſshaut oder ihrer Gefäſse.

Dieſe Thatſachen ſcheinen offenbar einen entzündlichen Charakter der Krankheit, und den Sitz derſelben in den Rückenmarkshäuten zu erweiſen. Merkwürdig

ist, dass da, wo die Krankheit langsamer tödtlich wurde, statt der erwähnten Ergiefsung eine wässerige Statt fand, was vermuthlich immer nach dem dritten Tage eintritt.

Nach dieser Darstellung könnte man auf den ersten Anblick Blutlassen für das Hauptmittel halten. Da indessen dies vorzüglich auf das Gehirn schwächend wirkt, dieses aber der Krankheit Einhalt zu thun scheint, so erscheint die Anwendung dieses Mittels vielmehr höchst verwerflich. Auch half wenigstens Blutlassen nie, und das Blut hatte keine Entzündungshaut. Das zweckmäfsige Heilverfahren würde daher Anbringung eines Blasenpflasters längs der ganzen Wirbelsäule, Erregung des Darmkanals durch starke Abführungsmittel, dann (nach *Latham*) der Haut durch starke Diaphoretica seyn.

---

4. *Patissier* über einen Fall von Tetanus. (Aus *Leroux's* Journ. de méd. T. 38. p. 252—257.)

Ein gesunder, starker, choleriscber Mann, von 28 Jahren, der seit 6 Monaten als Schanzgräber sehr anhaltend arbeitete, und dabei mehrmals durchnäfst wurde, verletzte sich Anfangs des Decembers 1816 durch einen Nagel im Schuh am linken Fufse. Am 7ten December Rückenschmerzen, Hinderniss beim Gehen, letzteres durch die Wunde. Am 10ten heftige Ermüdung bei der Rückkehr zur Arbeit, leichte Mundsperre. Am 12ten erschwerte Bewegung des Halses und Stammes, Kopf, Brust, Unterleib frei, Efslust und Schlaf normal. Am 13ten Unfähigkeit zur Arbeit; nur im Rücken Schmerzen, die sich, so wie die Steifheit des Kopfes und Stammes, und die Mundsperre, in der Nacht vermehren. Am 14ten Mittags kommt der Kranke in das Hôtel-Dieu mit gänzlicher Unbeweglichkeit des Kopfes und Stammes, freierer Beweglichkeit dagegen der obern und untern Gliedmaafsen, erschwertem Schlingen von Flüssigkeiten, etwas rothem Gesicht, reinerer Zunge, vollem, regelmäfsigem, häufigem Puls, Wärme der Haut, Speicheifluss, freiem Kopf und Unterleib, heftiger Brustbeklemmung. Am untern Theile des linken Fufses, nahe an der grofsen

Zehe fand sich ein Stich mit ungleichen, schwärzlichen, wenig entzündeten Rändern, unter demselben ein Schwappen. Es werden $2\frac{1}{2}$ Schalen Blut am Arm gelassen, in Zwischenzeit von $\frac{1}{4}$ Stunde 1 Gran Opium bis auf 6 Gran gegeben, und das laue Bad 1 Stunde lang angewandt. Aus dem geöffneten Abscefs fliefst ein jauchiger, schwärzlicher Eiter. Die Stelle wird mit einem erweichenden Pflaster und Laudanum bedeckt. Um 8 Uhr Zunahme der Schmerzen, der Kranke verzweifelt, durch ein zweistündiges Bad wird er erleichtert. Um 10 Uhr ein Klystier aus Opium, Assa foetida und Kampfer. Nacht schlaflos, angstvoll, Athmen und Schlingen erschwert. Am 15ten Morgens Vermehrung des Trismus, fettiger Schweifs, Puls hart und häufig, Athmen etwas schnarchend. Um 10 Uhr plötzliche Vermehrung des Leidens, Gesicht und Zunge blauroth, Athmen selten, Puls klein und häufig. Zwölf Blutigel auf den Hals und ein Blasenpflaster mit flüchtigem Alkali auf die Brust. Um 1 Uhr erfolgte der Tod, am 5ten Tage der Krankheit, während der Verstand bis auf die letzten Augenblicke ungestört geblieben war.

Im *Unterleibe*, Magen und Darmkanal, Harnsystem und Milz normal, Leber etwas blafs, Gallenblase voll sehr dünner Galle.

In der *Brust* ist die Lunge etwas voll Blut, im Herzbeutel kein Serum, das Herz normal, allein die innere Haut desselben überall, vorzüglich rechterseits und in der Gegend der Klappen, eben so die der Aorte, der Kopf- und Schlüsselpulsadern, der Lungenpulsader, der Hohladern sehr roth. Die Röthe verschwindet nicht durch wiederholtes Auswaschen, selbst nicht durch Kratzen der Membran mit dem Skalpell. Das Fleisch des Herzens ist nicht merklich geröthet. Im *Kopfe* ist die Bekleidung der Höhle etwas geröthet, keine Serosität in derselben, auf der gewölbten Fläche des Gehirns finden sich hie und da röthliche Flecken, die Gefäfse des Gehirns sind blutvoll, im rechten Adernetz eine Hydatide, die Consistenz des Gehirns ist normal. Im *Wirbelkanal* ist die äufsere Fläche der harten Haut geröthet, der sie bekleidende Theil der Spinnwebenhaut, so wie die Nervenfortsätze derselben dunkelroth, der Rückenmarkstheil derselben wenig ent-

zündet, auf dem äufsern Theile derselben etwas Eiter. Die Substanz des Rückenmarkes ist sehr weich.

Die *Wunde* erstreckt sich nur auf die Haut und das feste Zellgewebe der Fufssohle, die Nerven und Sehnenausbreitung der Sohle sind unverletzt. Die *Muskeln* stark geröthet, die in der Rinne des Rückens liegenden sehr zerreifslich.

Zeugen waren Herr *Düpüytren*, *Recamier* und *Geoffroy*.

Ungeachtet die Ursache der Krankheit die Entzündung der Spinnwebenhaut des Rückenmarkes und der innern Haut der grofsen Gefäfse gewesen zu seyn scheint, so halte ich doch diese Ursache nicht für beständig, indem ich bei mehrern Leichenöffnungen alle Theile normal fand.

---

5. Verrenkung des fünften Halswirbels auf dem sechsten. Von *Thillaye*. (Aus *Leroux's* Journ. de méd. T. 35. Bullet. de la faculté et de la soc. de médec. p. 26—28.)

Ein starker Mann von 41 Jahren, wurde durch ein Stück Holz, welches er auf den Wagen laden wollte, umgeworfen, fiel dabei mit dem hintern Theile des Halses auf die Achse des Wagens, und konnte, ungeachtet nur der Nacken stark gequetscht worden war, weder aufstehen, noch irgend eine Bewegung vornehmen. Ich fand beide untere und die linke vordere Gliedmaafse gelähmt, die rechte sehr betäubt, das Athmen sehr erschwert, die vorher starke und deutliche Stimme schwach und heiser, dagegen die geistige Thätigkeit unverletzt, die Pupillen ausgedehnt, blofs leichte Schmerzen im Nacken, der Lendengegend und dem Heiligbein, ungeachtet die beiden letztern unverletzt waren, den Puls klein und zusammengezogen. Der Tod erfolgte 19 Stunden nach dem Zufalle, nach fruchtloser Anwendung von Bädern, Einreibungen, Umschlägen und beruhigenden Mitteln.

In den drei Höhlen wurde nichts Regelwidriges gefunden. Die Muskeln der gequetschten Stelle waren mit Blut

infiltrirt, der 5te und 6te Halswirbel ½" weit von einander entfernt, das gelbe Band und die Gelenkbänder zerriſſen, das Rückenmark mit ſchwärzlichem, den ganzen Wirbelkanal anfüllendem Blute bedeckt. In der Heilig- und Lendengegend fand ſich keine Abnormität.

Die Lähmung der Gliedmaaſsen war daher in dem Druck und der Zerrung des Halsmarkes begründet.

---

6. Verſuche über die Wegnahme des erſten Halsknotens des Gangliennerven bei Pferden. Von *Düpüy*, Profeſſor zu Alfort. (Aus *Leraux's* Journ. de médec. T. 37. 1816. p. 340—350.)

Um zweckmäſsige Verſuche über die Wegnahme des erſten Halsknotens des Gangliennerven anzuſtellen, muſste zuvörderſt eine zweckmäſsige Methode, ihn zu exſtirpiren, ausgemittelt werden. Zu dieſem Behuf wirft man das Pferd nieder und legt ihm Schlingen um die Beine, durchſchneidet dann vor und unter dem Querfortſatze des erſten Halswirbels die Haut in der Länge einiger Zolle, ſchlägt den hintern Rand der Ohrſpeicheldrüſe nach vorn, durchſchneidet dann in querer Richtung den Griffelhornmuskel, bringt den Zeigefinger unter die Nerven und den Knoten, den man an die Oeffnung zieht, und mit einer Pincette abſondert, hierauf erſt gegen die Bruſthöhle, dann gegen den Kopf zieht, und ſodann ſo herausnimmt, daſs man auf beiden Seiten ein Stück des Nerven von der Länge einiger Zolle daran ſitzen läſst. Bei mehrern der auf dieſe Art angeſtellten Verſuche waren Herr *Breſchet* oder Herr *Düpüytren* gegenwärtig.

*Verſuch* 1. Bei einem fünfjährigen, ſtarken, fälſchlich für rotzig gehaltenen Pferde wurde am 24ſten Juni 1806 der linke Knoten weggenommen, worauf ſogleich das Auge derſelben Seite eingeſunken, die Augenlider angeſchwollen erſchienen, die Muskelhaut vortrat, die Pupille ſich zuſammenzog. Am 28ſten waren die unter der Zunge liegenden Lymphdrüſen hart, angeſchwollen und feſt, aus der Naſe derſelben Seite floſs eine graue, körnige, übelriechende Feuchtigkeit. Bis zum 16ten Juli machte die Wunde raſche Schritte zur Vernarbung, und bis zum

15ten August blieb das Thier vollkommen gesund. Am 15ten August wurde, mit denselben Zufällen, der rechte Knoten weggenommen. Am 23sten war das Thier sehr mager, die Haut trocken, fest anhängend, das Haar fahl, die Backen, und die Gegend unter dem Unterkiefer triefsten schon seit 12 — 14 Tagen beständig von Schweifs. Die zweite Wunde blieb fistulös.

Bei der Untersuchung fand sich an der Stelle des Geflechtes und des Knotens ein eirunder, etwa $1\frac{1}{2}$" langer Körper, der aus zwei Theilen, einem äufsern dicken, festen, harten, silberweifsen, und einem innern, weichen, schwammigen, röthlichen, im Grunde der Fistel liegenden bestand. Einige Linien weiter nach hinten lag ein kleiner, fast runder, birnförmiger, $\frac{1}{2}$" dicker, weifslicher Körper, und hinter und unter der Unterhinterhauptsöffnung bildete der Gangliennerv eine knotenförmige Anschwellung an der Schnittfläche.

Das Thier war sehr mager geworden, die Haut mit Ausschlag bedeckt, der Hodensack und die hintern Gliedmaafsen ödematös. Die Wegnahme beider Knoten tödtete also dies junge und kraftvolle Thier, vermuthlich wegen des Einflusses, den der Gangliennerv als Arteriennerv auf die Ernährung hat.

*Versuch* 2. Bei einem 15 monatlichen Füllen wurden am 28sten April 1815 beide Knoten, zugleich auf der linken Seite ein 5", auf der rechten ein 1" langes Stück des Nerven weggenommen. Nach der Operation wurden die Augen thränend, trübe, geschwollen, die Kiefern bewegten sich beständig, der Puls wurde schneller. Sechs Stunden nachher waren die Stirn, der Nacken, die Ohren, der Vordertheil des Gesichtes mit Schweifs bedeckt, das Athmen erschwert. Die Symptome nahmen bis zum 7ten Mai ab, jetzt aber bemerkte man grofse Abmagerung. Allmählich nahm die Abmagerung und Athmungsbeschwerde bedeutend zu, so dafs am 19ten die Tracheotomie gemacht wurde. Am 23sten wurde das Thier todt gefunden. Die Haut war mit Ausschlag bedeckt, das Haar ging leicht aus. Die Nervenenden waren angeschwollen und röthlich.

*Verſuch* 3. Bei einem geſunden, 4½ Jahr alten Pferde wurde am 26ſten April der rechte Halsknoten und ein Theil des Nerven weggenommen, der linke vorn etwas abgeſtutzt, aber ein, an ſeinem hintern Ende feſtſitzendes Nervenſtück von der Länge eines Fuſses mit herausgeriſſen. Sogleich röthete ſich die Bindehaut, und die Augenlider bedeckten einen Theil des Auges, das Athemholen wurde mühſam und geräuſchvoll, der Puls hart, voll, häufig. Die Eſsluſt ſchien ganz verſchwunden, das Trinken ging ſchwer von Statten. So verhielt es ſich bis zum 10ten Mai, wo beide Wunden faſt vernarbt waren. Das Thier fraſs und trank gut, die beiden hintern Glieder und der Hodenſack waren indeſſen ſehr geſchwollen, die Bindehaut ſtets roth, die Pupillen verengt. Um den 13ten Mai fing die Haut an feſt anzuhängen, die Hautausdünſtung ſtockte ſo gut als ganz. Am 25ſten ſtarke Anſchwellung des Hodenſackes und der hintern Gliedmaaſsen, ungeachtet häufiger Einreibungen von Waſſer und Terpentingeiſt. Excremente hart, ſchwarz, klein. Am Ende des Juni fand man bei der Leichenöffnung die Nerven wie bei den übrigen, die Haut mit Ausſchlag bedeckt, und bedeutende Abmagerung.

*Verſuch* 4. Bei einer ſchon ſchwachen und magern Stute wurden am 2ten Mai 1815 die beiden Knoten weggenommen. Sogleich nachher wurden Stirn und Ohren heiſs, feucht, das Athmen beſchleunigt und ſchwer, die Augenlider geſchwollen, die Augen thränend. Dies dauerte fort, doch fraſs das Thier. Am 3ten trat beſonders Anſchwellung der linken Gliedmaaſsen ein, der Puls ſetzte aus, die Seitenwände der Bruſt ſchienen empfindlich. Am 8ten waren die Herzſchläge kaum merklich, am 11ten wurde wegen des erſchwerten Athmens die Tracheotomie gemacht, am 12ten tödtete man das Thier, nachdem es äuſserſt ſchwach geworden war. Die Nerven waren vergröſsert, und das ſie umgebende Zellgewebe infiltrirt.

Aus obigen Verſuchen ergiebt ſich:

1) Die tiefe Lage der obern Halsknoten macht ihre Exſtirpation nicht unmöglich.

2) Die dazu erforderliche Operation iſt einfach, wenig ſchmerzhaft, und wird nicht von ſchlimmen Zufällen begleitet.

3) Die Folgen der Zerstörung des Knotens aber sind Verengung der Pupillen, Röthe der Bindehaut, allgemeine Abmagerung, zugleich Oedem der Gliedmaafsen, und allgemeiner Hautausschlag.

4) Der Gangliennerv scheint einen grofsen Einfluſs auf die Ernährung zu haben.

---

7. Verſuche über die Durchſchneidung, Unterbindung und Zuſammendrückung der pneumogaſtriſchen Nerven beim Pferde und dem Schafe. Von *Düpüy*. (Ebendaſelbſt p. 351—366.)

Bei meinen Verſuchen, zu welchen ich durch die im J. 1807 von *Düpüytren* angeſtellten veranlaſst wurde, machte ich, um die Erſtickung und das ängſtliche Geſchrei zu verhindern, vor der Verletzung der Nerven die Tracheotomie. Sogleich nach der Verletzung des Nerven bewegt ſich das Thier heftig, athmet ſehr geräuſchvoll, ſo lange es auf der Erde liegt und gebunden iſt, vorzüglich wenn die Oeffnung in der Luftröhre eng, oder durch die Anſchwellung der benachbarten Theile verſchloſſen iſt. Alle dieſe Zufälle aber verſchwinden, ſobald man es in Freiheit läſst; es friſst wie vorher, nur trinkt es mehr, der Kopf bedeckt ſich mit Schweiſs, die hintern Theile des Körpers dagegen werden kälter. Die Thiere, deren pneumogaſtriſche Nerven unter dieſer Bedingung in der Mitte des Halſes durchſchnitten, unterbunden oder zuſammengedrückt wurden, (was ganz gleiche Erſcheinungen veranlaſst) fraſsen und ſoffen bis zum 4ten — 5ten Tage, nur eines bis zum 8ten. Dies war ein ungariſches Pferd, und wahrſcheinlich haben einige Racen mehr Tenacität als andre. Die eingenommenen Subſtanzen kehrten durch die Luftröhrenöffnung zurück. Wird der Luftröhrenſchnitt nicht gemacht, ſo ſtirbt das Thier in wenig Stunden, wegen Lähmung der, ſich an den Stimmritzenerweiterern verbreitenden Nerven. Bei acht Pferden fanden wir Speiſeröhre und Magen mit trocknem, ſtark gedrückten Futter angefüllt, die Muskelhaut ganz erſchlafft.

Die Speiseröhre wird unter diesen Umständen nur durch Thätigkeit des Schlundkopfes oder vielmehr durch Strecken des Kopfes passiv bewegt. Entblösung der Speiseröhre zeigt sehr deutlich, dass sich ihre Fasern gar nicht zusammenziehen, sondern die Speisen nur auf die angegebne Weise herabfallen. Der Tod scheint unter diesen Umständen durch das Aufhören der Verdauung zu erfolgen, welche sich durch Nichtveränderung der im Magen enthaltnen Substanzen, die nicht die Erscheinungen der Verdauung, sondern den Geruch der im Blinddarm enthaltnen Excremente darbieten, ausspricht. Der Ursprung der Nerven war geröthet, und es fand sich eine gallertähnliche Anhäufung, die Schnittfläche zeigte die gewöhnlichen Veränderungen. Die Lunge war roth, die Zellen durch eine elastische Flüssigkeit von einander entfernt, eben dadurch das Lungenbrustfell an mehrern Stellen in die Höhe gehoben, die Bronchialdrüsen geröthet, das benachbarte Zellgewebe infiltrirt, und sehr übelriechend.

Alle diese Veränderungen entsprechen denen, die man bei der Rindviehseuche findet, welche ich den Typhus des Rindviehes nenne. Sind also hier vielleicht diese Nerven gedrückt oder auf ähnliche Weise verändert, und wirken, wegen der Statt findenden Lähmung des Magens, innere Mittel so wenig, äussere Reizmittel dagegen mehr? Die völlige Unthätigkeit des Magens ergiebt sich schon aus der ganz unschädlichen Anwendung der Nux vomica bei einem dieser Pferde, während ein unverletztes von derselben Menge unter den fürchterlichsten Zuckungen starb. Bei Hunden und Schafen wurde dasselbe bemerkt.

Es ergaben sich vorzüglich folgende Erscheinungen.

1) Erhöhung der Temperatur des Nackens; 2) beständiges Schwitzen der obern Gegenden des Kopfes, der Stirn, der Grundfläche der Ohren; 3) verminderte Temperatur der hintern Körperhälfte; 4) Unwirksamkeit in den Magen eingebrachter Mittel; 5) Zuckungen des ganzen Körpers und beständige Bewegung des Halses und Kopfes; 6) Röthung der Bindehaut, der Nasen- und Mundhaut; 7) Hitze der ausgeathmeten Luft; 8) Ausfluss vieler schäumiger Flüssigkeit aus der Luftröhre mit den Speisen und Getränken, weil der Schlund angefüllt ist;

9) um die Einschnitte ist das Zellgewebe infiltrirt, die Schnittenden der Nerven riechen höchst übel, die Wunde ist brandig.

Die Aehnlichkeit mit dem Typhus des Rindviehs ist schon bemerkt. Gleiche Athmungsbeschwerde, Zittern der Muskeln, Wärme des Kopfes, grofse Empfindlichkeit in der Rückenmarksgegend, der Tod am 5ten bis 7ten Tage, Anhäufung von gallertähnlicher oder elastischer Flüssigkeit im Wirbelkanal, oft Weichheit des Rückenmarkes, besonders in der Lendengegend, Unwirksamkeit innerer Mittel.

Bei dieser Krankheit findet also zunächst Leiden der Brust- und Baucheingeweide in Folge eines Leidens des Rückenmarkes und seiner Nerven Statt. Wahrscheinlich würde man durch Veränderung der Methode, z. B. durch Einspritzen der Mittel in die Halsvenen, mehr leisten.

---

8. *J. Campbell* über das Sehen. (Aus *Thomson's* Annals of philosophy. Vol. X. 1817. p. 17—29.)

Eine Menge von Thatsachen erweist den Satz, dafs die Nerven die Organe sind, durch welche der Geist von den Aufsendingen Kenntnifs erhält, und welche die Lebensthätigkeit im Körper verbreiten oder wecken. Wie aber bringen die verschiednen Organe, durch welche Empfindungen veranlafst werden, in den Nerven, welche sich in ihnen verzweigen, eine Veränderung hervor, welche der Vorstellung, die durch sie veranlafst werden soll, einigermafsen entspricht? Diese ist bei den Sinnen des Geruches und des Geschmackes z. B. völlig aufser Zusammenhang mit der Gestalt des untersuchten Körpers. Nur die Mischung des Körpers soll erkannt werden, und hiezu ist die Anordnung beider Organe im hohen Grade geeignet. Die Functionen der höhern Sinne, namentlich des Gesichtes, sind weit schwieriger zu erklären. Die von *Keppler* entdeckte angebliche Entstehung eines Bildes auf der Netzhaut scheint mir ein Hauptgrund unserer Unwissenheit zu seyn. Man hielt sogleich dieses Bild für das

Mittel, wodurch die Vorstellung des Gegenstandes veranlasst werde. Indessen bietet sich sogleich die Schwierigkeit dar, dass man durchaus nicht ahnden kann, wie diese Bilder auf irgend eine Weise diese Wirkung hervorbringen. Unter diesen Umständen glaube ich die Existenz derselben bestreiten zu können. Ich behaupte, dass auf der menschlichen Netzhaut kein Bild entsteht, und dass selbst bei Nachtraubthieren, deren Auge, wegen ihrer Lebensweise, eigenthümlich und so angeordnet ist, dass, nicht auf der Netzhaut, sondern der Aderhaut, ein Bild entsteht, dieses Bild nur passiv entsteht, ohne sich activ beim Act des Sehens zu verhalten. Das Argument für die Anwesenheit des Bildes ist die Thatsache, dass, wenn ein Auge herausgenommen, die Faser- und Gefässhaut entfernt, und irgend eine, zur Reflection der Lichtstrahlen sich eignende Substanz hinter die Netzhaut oder an ihre Stelle gebracht wird, auf dieser ein deutliches Bild von Gegenständen entsteht, die sich vor der Pupille befinden. Allein die aus dieser Thatsache gezogenen Schlüsse sind falsch, weil sich hier ganz andre Bedingungen als beim lebenden Auge finden.

Ein Bild entsteht, wenn Lichtstrahlen in einem solchen Verhältnis zurückgeworfen werden, dass sie genau mit den verschiednen Theilen des Körpers übereinkommen, den das Bild darstellen soll. Ein Werkzeug muss daher, um Bilder zu erzeugen: 1) die vom Gegenstande ausgehenden Strahlen so sammeln, dass sie auf die zurückwerfende Fläche in Rücksicht auf Gestalt und Farbe genau einfallen, und 2) wirklich eine Fläche enthalten, welche die Strahlen so zurückwirft, dass der Zuschauer die Empfindung eines Bildes erhält. Die erste Bedingung ist durch die wässerige und Krystallfeuchtigkeit im lebenden und todten Auge gegeben, in Hinsicht auf die zweite aber weichen beide völlig von einander ab. Das lebende Auge hat keine zurückwerfende Fläche, indem die Netzhaut so gut als ganz durchsichtig ist. Dies beweist schon die vollkommne Schwärze der Pupille. Zwischen der lebenden Netzhaut und dem weissen Papier findet derselbe Unterschied als zwischen einem durchsichtigen Glase und einem Spiegel Statt. So zeigt in einem Fernrohr ein Spiegel, nicht aber ein durchsichtiges Glas

das Bild eines Gegenstandes. Hier entsteht in dem Glase nicht etwa ein, nur unsichtbares Bild, denn ein Bild entsteht nicht blos durch Sammlung von Strahlen, die, zurückgeworfen, ein Bild erzeugen würden: die Zurückwerfung der Strahlen allein bringt das Bild hervor, denn, werden die Strahlen nicht zurückgeworfen, und gelangen sie blos in das Auge, so sehen wir kein Bild, sondern den Gegenstand selbst. Offenbar wirft also die Netzhaut des lebenden Auges das Bild nicht so, wie das Papier hinter dem herausgenommenen Auge zurück.

Nach mehrern Physiologen entsteht ein Bild nicht auf der Netzhaut, sondern auf der Gefäßhaut. Abgesehen indessen von der Widersinnigkeit, welche in der, hiedurch gesetzten Sonderung des Sehnerven von der Sehfunction enthalten ist, spricht gegen diese Ansicht die *Schwärze* der Aderhaut, die unstreitig nur darin begründet ist, dass sie die Lichtstrahlen *nicht* zurückwirft, sondern verschluckt. Offenbar also kann, was wir auch über die Reflexion im Auge der Nachtthiere urtheilen mögen, im menschlichen Auge weder auf der Netzhaut noch der Gefäßhaut ein Bild entstehen, weil jene alle Lichtstrahlen durchläßt, diese alle verschluckt.

Vergleichen wir daher lieber die Gesichtsempfindungen mit denen anderer verwandter Organe.

Die Frage ist, wie die Lichtstrahlen, welche, ehe sie die Netzhaut erreichen, keine Empfindung veranlassen, und hinter ihr unmittelbar von der Gefäßhaut verschluckt werden, auf die Netzhaut so einwirken können, dass der Act des Sehens Statt findet. Dieser besteht aus zwei Momenten, der Wahrnehmung der *Gestalt* und der *Farbe*, die so sehr von einander verschieden sind, dass man sie eignen Sinnen zuschreiben sollte. Geruch und Geschmack unterscheiden sich gewiss weniger als Farbe und Gestalt. Nur weil sie durch dasselbe Organ wahrgenommen werden, und sich zur vollständigen Belehrung über sichtbare Dinge vereinigen, hat man sie verbunden, sie müssen aber, wenn ihr Ursprung ergründet werden soll, getrennt werden. Die Wahrnehmung der Gestalt und des Umfangs durch das Auge entspricht offenbar der Wahrnehmung dieser Eigenschaften durch das Gefühl, wäh-

während die Unterscheidung von Farben mehr Aehnlichkeit mit den Geruchsempfindungen hat.

Vorläufig einige Bemerkungen über die Art, wie durch das Gefühl Empfindungen entstehen. Die unmittelbar unter der Haut, vorzüglich der Füfse und Hände Statt findende, sehr vielfache Verzweigung der Nerven macht die Entstehung der Vorstellung von Ausdehnung durch dieses Organ sehr begreiflich. Jeder, auch der feinste Nervenzweig mufs als ein eigner Nerv betrachtet werden, der für sich eine Vorstellung seiner eignen Existenz veranlassen kann. Wird daher irgend ein Punkt berührt, so wird die Lokalität desselben unmittelbar vorgestellt. Diese Fähigkeit, jeden einzelnen Punkt an seiner Stelle darzustellen, ist unstreitig in der feinen Verzweigung der Nerven begründet. Wird aber durch die Nerven die Lokalität in Beziehung auf einen Punkt angedeutet, so müssen sie sich eben so in Beziehung auf alle berührten Punkte verhalten, mithin wird, wenn eine beträchtliche Fläche gedrückt wird, der Umfang der, auf diese Weise afficirten Nerven wahrgenommen werden. Neben einander müssen *irgendwo* zwei Aeste seyn, wovon einer gedrückt wird, der andre nicht, und diese Verschiedenheit, so wie die Stelle, an welcher sie Statt findet, mufs augenblicklich wahrgenommen werden. Die Wahrnehmung derselben aber giebt die Vorstellungen von Umfang und Gestalt, denn unsere Vorstellung von Umfang ist die Ausdehnung über zwei oder mehrere Punkte, statt über einen, und die von Gestalt, dafs eine Stelle des gedrückten Nerven sich von der andern unterscheidet. Ist der untersuchte Körper zu grofs, als dafs seine Gestalt in einem Eindruck enthalten seyn könnte, so bestimmt der Blinde erst seine Enden, und führt dann seine Hände über den Raum zwischen denselben. Erfahrung aber belehrt ihn, dieses Verfahren abzukürzen, er legt die Ellenbogen an die Seiten, und berechnet sehr genau nach der Stellung der Vorderarme und Hände die Gröfse des zwischen ihnen liegenden Körpers. Hier wird die Vorstellung durch Anwendung der vorher erworbnen Kenntnifs der Entfernung zwischen Armen und Händen verschafft. Ursprünglich aber würde man, um den Umfang eines Körpers kennen zu lernen, der gröfser als die Hand

wäre, diese wiederholt anbringen müssen, um hierdurch zu bewirken, dass eine, dem untersuchten Gegenstande gleiche Nervenfläche zusammengedrückt würde. Immer ergiebt sich leicht, wie auf diese Weise die Vorstellungen von Umfang und Gestalt durch das Gefühl entstehen. Unstreitig haben wir oft Empfindungen, deren Stelle wir nicht bestimmt unterscheiden können. Bekanntlich klagen Amputirte bisweilen über Schmerzen in dem abgenommenen Gliede, indessen dies hängt von einem krankhaften Zustande der Nerven und von Ideenassociationen ab, und kann nichts gegen den allgemeinen Satz beweisen, dass die Nerven die Oertlichkeit der Veränderungen, welche sie mittheilen, bestimmen. Ich schliesse daher, dass, wenn ich einen zwei Zoll langen Körper berühre und mit den Fingern drücke, ich die Ausdehnung des Druckes wahrnehmen werde, weil ich wahrnehme, wo dieser aufhört. Wird der Körper um die Hälfte verkürzt, so werde ich die Verminderung des Umfangs wahrnehmen. Ich kann *Reid* (Inquiry into the human mind p. 121.) nicht zugeben, dass die Entstehung der Vorstellung von *Umfang* durch das Gefühl durchaus unerklärlich ist. Offenbar würde keine Vorstellung von einer relativen Ausdehnung in einem gegebnen Falle möglich seyn, wenn nicht ein Maasstab vorhanden wäre; allein eben so unläugbar ist, dass ein Blinder eine verschiedne Vorstellung von einer Kugel und von einem Drei- oder Viereck haben muss. Diese Verschiedenheit ist darin begründet, dass dort die zusammengedrückte Nervenfläche rund, hier eckig ist. Allerdings würde er nicht, wie in dem vorher angenommenen Falle, die Körper oder die durch sie afficirte Nervenfläche mit der Fläche seines eignen Körpers oder des gewöhnlich zu Bestimmung der Grösse angewandten Theiles, des Fusses, vergleichen können, wohl aber unter einander, und so ihre verhältnissmässige Grösse erkennen. Was aber kann der genaueste Beobachter in Bezug auf Umfang lernen, als dass ein Körper grösser oder kleiner oder ungefähr gleich gross als ein andrer ist? Aus der genauen Uebereinstimmung zwischen dem Umfange eines Körpers und der gedrückten Nervenfläche ergiebt sich, wenn wir gleich zugestehn, dass die Idee eines Kreises mit dem Gegenstande selbst so wenig übereinkommt,

als z. B. mit Gerechtigkeit oder Muth, wie die Nerven die verschiednen, auf die angegebne Weise erhaltnen Eindrücke mittheilen.

Wie läfst sich aber alles dies auf das Auge anwenden? In Beziehung auf Umfang wohl vollkommen, denn für beide Organe gelten dieselben Principien und die Empfindung, welche die Vorstellung von Umfang und Gestalt veranlafst, entsteht im Auge in Folge einer ähnlichen Erregung der Netzhaut, zwar nicht, wie beim Gefühl durch den Körper selbst, aber durch die von ihm reflectirten Lichtstrahlen, welche durch eine Fläche der Netzhaut dringen, die der sichtbaren Gestalt desselben genau entspricht. Hier ist das Bild anwendbar. Es zeigt, dafs die Strahlen in einer bestimmten Gestalt und in derselben Ordnung der Farben dringen, welche den Gegenstand, von welchem sie ausgehen, bezeichnen. Daher mufs der Sehnerv an verschiednen Stellen erregt werden, die gröfser oder kleiner, rund oder viereckig u. s. w. sind, genau so, wie die Gestalt des betrachteten Gegenstandes gröfser oder kleiner, rund oder viereckig u. s. w. ist; alles wie beim Gefühl.

Indessen reicht diese Erklärung nicht für die Unterscheidung der Farben hin. Folgende Bemerkungen werden den Gegenstand vielleicht wenigstens etwas erläutern. Die Vorstellung der Farbe hat einige Aehnlichkeit mit der von Geschmack und Geruch. Wir begreifen nicht, warum ein eigenthümlicher, durch eine Materie veranlafster Eindruck die Vorstellung von Säure, Süfsigkeit u. s. w. erweckt. Dies sind besondere Vorstellungen, welche in Folge der Kenntnifs entstehn, welche die Seele erhält, dafs die Nerven auf eigenthümliche Weise afficirt wurden, und nach innern, angebornen, ursprünglichen Gesetzen unsrer Organisation mit diesem eigenthümlichen Eindrucke verbunden sind. Die Vorstellungen der Farben sind von derselben Beschaffenheit. Sie entstehen, wenn die Seele durch den Sehnerven belehrt wird, dafs er auf die verschiedne Weise, wodurch die verschiednen Lichtstrahlen auf ihn wirken, erregt worden ist. Diese Strahlen unterscheiden sich ihrer Natur nach von einander, müssen also verschiedentlich wirken. Erwägen wir nun, dafs jedes dieser gefärbten Theilchen, indem es durch die Netzhaut genau

in derſelben Anordnung dringt, in der es von dem beobachteten Körper ausgeht, nothwendig die ihm eigne Veränderung in ihr, und namentlich in dem Punkte der Fläche, welcher ſeiner Lage in dem geſehenen Gegenſtande entſpricht, erzeugen müſſe, ſo erklärt ſich, wie nicht bloſs der Umfang und die Geſtalt, ſondern auch die verſchiedne Färbung und Schattirung des Gegenſtandes wahrgenommen wird.

In den Augen einiger, namentlich Nachtraubthiere, iſt der hintere Theil der Aderhaut weiſs und glänzend, unſtreitig um hiedurch die Schwäche der Lichtſtrahlen zu erſetzen. Dagegen iſt die Aderhaut bei den Tagthieren dunkel, ſo daſs die Lichtſtrahlen nach ihrem Durchgange durch die Netzhaut verſchluckt, und dadurch die Rückkehr derſelben, und die hiedurch entſtehende Verwirrung des urſprünglichen Eindruckes verhindert wird. Auf der andern Seite bedürfen die Nachtthiere nicht ſowohl eines deutlichen Sehens, als einer Belehrung über die Stelle, wo ſich ihre Beute zu einer Zeit befindet, wo ſie ſich in Sicherheit glaubt. Wegen der geringen Zahl der Lichtſtrahlen muſs die Erregung ſchwach ſeyn, jene aber werden durch die hinter der Netzhaut befindliche helle Fläche wahrſcheinlich in derſelben Richtung zurückgeworfen, und dadurch die Stärke der Erregung verdoppelt. Vielleicht iſt dieſer Theil der Ader- und Netzhaut bei ihnen eigenthümlich, Behufs des Zurückwerfens der Strahlen in der Richtung, in welcher ſie einfallen, angeordnet.

Durch die gegebne Anſicht verliert das Problem des Sehens viel von ſeiner Schwierigkeit, deſto bewundernswürdiger aber erſcheint die im Auge Statt findende Vereinigung von Einfachheit und Kraft. Offenbar iſt das Auge der wichtigſte Sinn. Das Gefühl belehrt uns zwar über die Wirkungen von Licht und Schatten, ſo daſs wir aus der ſichtbaren Geſtalt die wahre erkennen, allein dennoch ſetzt uns das Auge vorzüglich mit der Auſsenwelt in Verbindung, und ſein Bau eignet ſich vorzüglich zu Erlangung der Kenntniſſe von derſelben.

9. Ueber die Momente, welche die Gröfse der Pupille beſtimmen. Von *Litleton*. (In *Bradley's* med. and phyſ. Journal. Vol. 36. p. 89 ff.)

Die Bewegungen der Blendung können nicht aus Elaſticität und Gefäſsreichthum, ſondern nur aus Muskelthätigkeit erklärt werden, dieſe reicht hin, und die Annahme einer Vita properia iſt weder zuläſſig, noch erforderlich, wenn gleich die Irritabilität der verſchiednen Muskeln eben ſo verſchiedentlich als die Senſibilität der verſchiednen Nerven geſtimmt iſt.

Die Blendung variirt nicht nur in verſchiednen Perſonen, ſondern bisweilen in beiden Augen derſelben Perſon, ſelbſt in demſelben Auge an verſchiednen Stellen, d. h. letzteres in dem Raume zwiſchen je zwei verſchiednen Halbmeſſern, indem ihr äuſserer und innerer Ring immer verſchieden gefärbt ſind. Der allgemeinſte, wenn gleich nicht immer wirkſame Einfluſs, welcher die Pupille vermindert, iſt das Licht. Beim geringſten Grade von Erleuchtung, welcher noch das Wahrnehmen der Pupille möglich macht, verſchwindet der innere Ring ganz. Beim ſtärkſten Lichte verkleinert ſich die Pupille bis auf $\frac{3}{4}$ oder ſelbſt $\frac{5}{6}$ dieſes Ringes. Bei Alten iſt dieſe Verminderung ſogar noch beträchtlicher. Bei einer 75 Jahr alten Frau, die vor 4 — 5 Jahren 3 Wochen lang ſich in einem comatöſen Zuſtande befunden hatte, fand ich ſie nicht gröſser als einen gewöhnlichen Nadelknopf, und faſt gar nicht veränderlich. So, nur nicht in dieſem Grade, verhält ſie ſich immer im Alter.

Die Schnelligkeit und Gröfse der Zuſammenziehung der Blendung iſt ihr vor allen andern Muskeln eigen, zumal da dieſe ihren Sitz vorzüglich in dem innern Ringe hat.

Auſser dem Lichte iſt Anſtrengung des Auges beim Fernſehen eine Veranlaſſung der Verkleinerung der Pupille. Dieſes zu beobachten, muſs das Auge nicht zu ſtark beleuchtet ſeyn, weil ſonſt Ungewiſsheit entſteht, ob der Lichtreiz oder dieſe Anſtrengung des

Auges die Verengerung bewirkt. Am beſten beobachtet man es bei dem Grade von Licht, der kurz vor dem Aufgange, oder nach dem Untergange der Sonne Statt findet.

Die teleskopiſche Kraft des Auges hängt von dieſer Urſache, der Verkleinerung der Pupille, nur in einem geringen Grade ab. Sieht man bei ſchwachem Lichte mit beiden Augen nach einem fernen Gegenſtande, ſo verkleinern ſich die Pupillen, und ſchlieſst man jetzt das eine plötzlich, ſo erweitert ſich ſympathiſch die des offnen, und doch ſehen wir den Gegenſtand eben ſo deutlich. In allen geſunden Augen findet ſich daher eine Urſache von Erweiterung der Pupille, welche dieſer, die Verminderung derſelben bewirkenden entgegenwirkt, ohne die Fähigkeit, ferne Gegenſtände zu ſehen, zu vermindern.

Die Pupille kann dauernd erweitert oder verengt ſeyn, weil entweder die Strahlenfaſern regelwidrig ſtark, oder die Kreisfaſern regelwidrig ſchwach wirken, und umgekehrt. Bei dauernder Erweiterung verurſacht Licht ein Gefühl von Ermüdung im Auge, bis ſich dieſes daran gewöhnt, wo dann nahe und ferne Gegenſtände eben ſo deutlich als vorher geſehen werden. So war bei einem 50jährigen Manne, bei dem vor mehrern Jahren durch Krankheit eines Auges 3 Viertheile des innern Ringes das Zuſammenziehungsvermögen, vielleicht ſelbſt Subſtanz, verloren hatten, die Pupille immer ausgedehnt, ohne Einfluſs auf Fern- oder Nahſichtigkeit. Nur fand anfangs Unvermögen, plötzliche Lichtvermehrung ſo leicht als ſonſt zu ertragen, Statt. Bei der, durch Belladonna verurſachten daurenden Erweiterung der Pupille konnte ich mit dem nicht leidenden Auge gewöhnlichen Druck auf zwei Zoll erkennen, der für das andre bei 4" undeutlich wurde. Nach der gewöhnlichen Meinung hätte dieſes weniger weit ſehen müſſen. Dieſe Thatſache wird manchem zu dem Schluſſe hinlänglich ſcheinen, daſs die Belladonna nicht bloſs auf die Iris, ſondern auch auf die Netzhaut wirkt.

Die groſse Wahrſcheinlichkeit, daſs bei unbeweglicher Pupille mit Lähmungszufällen die Netzhaut lei-

det, verhindert wohl, Schlüsse aus dergleichen Thatsachen zu ziehen; indessen mögen hier zwei Fälle stehen.

Bei einer 56 Jahr alten Frau, die einige Wochen lang ein Gefühl von Betäubung im linken Arme, Schwere im Kopfe, Schwindel, undeutliches Sehen und Augenschmerzen gehabt hatte, ist die linke Pupille normal, die rechte bei mäfsigem Lichte kaum halb so grofs, aber noch beweglich. Die Entfernung, innerhalb welcher ein deutliches Sehen Statt findet, ist in dem linken gröfser als im rechten.

Bei einer andern, 65jährigen Frau ist die linke Pupille 12 Jahre lang fast so weit als der ganze innere Ring ausgedehnt gewesen, ein, mit Schielen verbundner Zustand, der mit heftigen Kopfschmerzen in der linken Stirngegend eintrat. Seitdem kann sie gewöhnlichen Druck nicht mit diesem, wohl aber dem gesunden Auge lesen, der Raum für das deutliche Sehen ist für das erstere sehr vermindert. Unläugbar ist wohl die Fähigkeit der Netzhaut, auch unvollkommne Bilder deutlich zu empfinden, die Ursache der teleskopischen Kraft des Auges und alle übrigen angenommenen Hülfsmittel sind im Vergleich mit diesem unbedeutend. (?)

Der Wille ist unstreitig völlig ohne Einfluss auf die Bewegung der Blendung des Menschen, wenn dieser gleich beim Papagey Statt findet. Dagegen kann ich aus mehrfacher Erfahrung bestätigen, dafs, zumal im tiefen Schlafe, immer die Pupille dann verengt ist, wenn sie überhaupt Beweglichkeit besitzt. Hiedurch kann der verstellte Schlaf immer entdeckt werden. Bei Coma und Betäubung gilt dasselbe, so fand ich es bei Opiatvergiftung, Kohlendampferstickung, eben so in der Betäubung in mehrern Kinderkrankheiten.

Die Ursachen der Erweiterung der Pupille sind 1) gegenseitige Sympathie; 2) willkührliche Muskelbewegung; 3) Krampf; 4) Belladonna u. s. w.; 5) Hirnleiden; 6) Lähmung; 7) Scropheln; 8) Erschöpfung; 9) Tod.

1) *Sympathie.* Wird ein Auge plötzlich verſchloſſen, ſo erweitert ſich die Pupille des andern in demſelben Augenblick, unſtreitig, weil in dem verſchloſsnen daſſelbe eintritt. Schon hieraus läſst ſich ſchlieſsen, daſs die Verengung der Pupille nicht von dem auf die Netzhaut fallenden Lichte abhängt. Noch mehr wird dies durch die Beweglichkeit der Pupille durch Licht und Sympathie in manchen Fällen von vollkommner Amauroſe beſtätigt, zumal, da die Verſuche, welche für das Gegentheil ſprechen ſollen, ſehr unzulänglich ſcheinen, indem ſchwerlich die ganze Iris dem Lichte ausgeſetzt werden kann, ohne daſs es auf die Netzhaut fiele. Wegen dieſer Sympathie ſehen Staarkranke beſſer, wenn ein Auge verſchloſſen wird, und deshalb muſs im Gegentheil bei Entzündung des einen Auges dieſes verdeckt werden. Der Grad dieſer Sympathie variirt nach gewiſſen Bedingungen. Im Alter mindert ſie ſich mit Abnahme der Irritabilität der Blendung, und durch Krankheiten kann ſie verändert, ſelbſt zerſtört werden. Vielleicht kann Aufmerkſamkeit auf den Zuſtand derſelben ſelbſt in der Diagnoſe nützen.

2) *Willkührliche Bewegung* bewirkt in demſelben Verhältniſs Erweiterung der Pupille. Dies kann ein jeder, deſſen Iris ziemlicher Geſtaltsveränderungen fähig iſt, bei mäſsigem Lichte in jedem Spiegel bemerken. Zu viel Licht würde durch Verkleinerung entgegenwirken, zu wenig den Erfolg der willkührlichen Bewegung unmerklich machen. Wer mit dieſer Erſcheinung bekannt iſt, kann leicht Willkühr in der Bewegung der Iris fingiren, und es iſt möglich, daſs ſich hieraus die erſcheinende Willkühr in der Bewegung der Iris der Papageyen erklären läſst.

3) Bei cloniſchen und toniſchen *Krämpfen* in ſtarken und ſchwachen Körpern iſt die Erweiterung noch gröſser, bisweilen ſo ſtark als nach dem Genuſs der Belladonna. Die entfernte Urſache der Krämpfe iſt gleichgültig: ich habe es bei Epilepſie, Hyſterie, Hirnleiden, Herſtellung von Kohlendampferſtickung, hitzigem Waſſerkopf u. ſ. w. bemerkt. Eben ſo bei Kaninchen, wenn bei Verſuchen mit Pflanzengiften Krämpfe eintreten, namentlich auch, wenn ſie aus der Opiumerſtarrung zu Bewegungen aufgeregt wurden. Perſonen, die häufig an Krämpfen leiden,

haben indeſſen einen breitern innern Ring als andre. Beachtung des Zuſtandes der Pupille kann nach dem Vorigen zur Unterſcheidung der wahren und fingirten Krämpfe, und ſelbſt zu der Kenntniſs führen, ob Perſonen häufig Krämpfen unterworfen waren oder nicht.

4) Die ſehr ſchnelle und ſtarke Pupillenerweiterung durch *Belladonna* iſt bekannt. Die Iris kehrt erſt in mehrern Tagen auf ihren normalen Zuſtand zurück. Der innere Ring iſt ganz verſchwunden, der äuſsere ſehr verkleinert. Sieht man nur mit dem Auge, an welches die Belladonna angebracht iſt, ſo findet man die teleskopiſche Kraft nach wie vor, die Gegenſtände erſcheinen eben ſo deutlich, aber weit kleiner als durch das andre. Sieht man mit beiden, ſo erſcheinen ſie verworren, und es treten bald Augenſchmerzen ein. Bei Verſchlieſsung des leidenden erweitert ſich die Pupille des andern wie gewöhnlich. Mit dem leidenden Auge konnte ich in der Entfernung von 4 — 6 Zollen leſen, mit dem andern nur von 2 — $2\frac{1}{2}$″. Dem erſtern wurden Buchſtaben in der Entfernung von 16 — 20″, dem zweiten erſt bei 24 — 32″ unleſerlich.

5) Bei *Druck* auf das *Gehirn* iſt die Verkleinerung der Pupille im Schlaf geringer als im geſunden Zuſtande. Dies bemerkte ich beſonders deutlich bei einem Knaben, der mehrwöchentliche Lähmungszufälle nach einem heftigen Falle auf den Kopf hatte.

6) Auch bei allgemeiner, ohne wahrnehmbare Urſache eintretender *Nervenſchwäche* iſt die Pupille erweitert. So im Allgemeinen auch beim ſchwarzen Staar. Bisweilen hiebei vorkommende, nicht aus entzündlicher Verwachſung zu erklärende Verengung der Pupille iſt vielleicht aus Lähmung der Strahlfaſern oder toniſchem Krampf der Kreisfaſern, ſo wie der gewöhnliche Zuſtand aus Lähmung dieſer, Krampf der erſtern zu erklären.

7) Der erweiterte Zuſtand der Pupille bei *ſcrophulöſen* Subjecten läſst ſich aus der allgemeinen Schwäche erklären: indeſſen möchte ich zweifeln, daſs er ſo beſtändig, und überhaupt die Iris ſcrophulöſer Kranker ſo eigenthümlich beſchaffen ſey, als man gewöhnlich annimmt.

8) Bei *Erschöpfung* vermindert sich die Beweglichkeit der Iris in Hinsicht auf die Gröfse des zu durchlaufenden Raumes beträchtlich. Dies bemerkt man bei Personen, die an lange dauernden Fiebern sterben, wo die Iris im Schlaf viel weniger ausgedehnt ist als gewöhnlich.

Bei Opiumvergiftungen habe ich an Kaninchen gleichfalls beobachtet, dafs anfangs sich die Pupille verkleinert, allmählich, mit vorschreitender Erschöpfung der Lebenskraft erweitert.

9) Im *Tode* ist wohl die Pupille enger oder weiter, je nachdem die Todesursache plötzlich oder langsam wirkt, und vielleicht hängt auch ihr Durchmesser von dem vor dem Tode Statt findenden Zustande, ob z. B. Lähmung oder Krämpfe u. s. w. vorhanden waren, ab. Im Allgemeinen sagt man, aber unbestimmt, dafs die Pupille im Tode *weit* sey. Es müfste aber näher angegeben werden, ob die Erweiterung so stark ist, dafs der innere Ring verschwindet, oder nur verkleinert wird, und in welchem Grade. Bei einer 30 Jahr alten, an Blutung in der Nähe des Herzens plötzlich gestorbnen Frau fand ich die Pupille nicht so weit, dafs sie den ganzen innern Ring einnahm. Bei Kaninchen war, wider mein Erwarten, die Pupille kleiner, und verkleinerte sich nach dem Tode selbst bei durch Belladonna getödteten sogleich.

Schliefslich bemerke ich noch, dafs der innere und äufsere Ring bei Kindern sich erst mehrere Tage nach der Geburt unterscheidet. Anfangs ist ihre Blendung trübe, und die Farben sind verschmolzen, wie sie aber heller und ihr streifiger Bau deutlicher wird, bildet sich eine bestimmte Gränzlinie zwischen beiden Ringen. Bei der Katze ist anfangs die Iris bläulich, die Pupille rund, der innere Ring kaum sichtbar, erst allmählich wird die Pupille elliptisch, der äufsere Ring verschwindet fast ganz, und an seine Stelle tritt ein heller, seidenähnlicher innerer Ring. Die elliptische Gestalt der Pupillen der Katzen ist wegen der dadurch gesetzten möglichst grofsen Verengungsfähigkeit derselben wichtig, sofern, ohne Vermehrung der Irritabilität der Iris, diese blofs durch die Richtung ihrer Fasern bewirkt wird, welche in demselben Verhältnifs

die Pupille ſtärker verengen, als der Umfang eines Ovals im Verhältniſs zu dem umſchriebnen Raum gröſser wie der Umfang eines Kreiſes iſt.

---

10. Ueber einige Gegenſtände der Anatomie von *Montain*, zu Lyon. (Journal de médec. par Leroux. T. 37. Bulletin de la ſoc. d'émulation. 1817. No. IV. p. 330 ff.)

I. Das *Strahlenband* (Lig. ciliare) ſcheint mir aus folgenden Gründen den Knoten des ſympathiſchen Nerven auffallend zu entſprechen.

1) Mit dem oberſten Halsknoten verglichen und unter der Linſe betrachtet, hat es dieſelbe Farbe, Dichtigkeit, daſſelbe Anſehen, wenn es zerriſſen wird. Mit verſchiednen Säuren, Ammonium und Queckſilberauflöſung behandelt, bieten beide dieſelben Erſcheinungen dar.

2) Man hat ihm bis jetzt keine Function zugeſchrieben, allein nach ſeiner Structur hat es die, das Nervenſyſtem der Iris zu bilden.

3) Nach mehrern Beobachtungen und Verſuchen glaube ich aus ſeiner Verletzung die Zufälle herleiten zu können, welche ſo oft die Niederdrückung des Staares begleiten, indem ſeine Verwundung dabei faſt unvermeidlich iſt. Daher mehrere Nervenzufälle, vorzüglich das Erbrechen, welches ich bei dem Ausziehen nie bemerkt habe.

II. Hinter dem Strahlenbande habe ich eine Membran gefunden, welche ich ihrer Lage wegen Supra-choroidea nenne. Sie iſt ſehr dünn, zart, bräunlich, 4—5 Linien breit, kreisförmig, geht, ſo zu ſagen, nach vorn in das Strahlenband über, und endigt ſich hinten unmerklich zwiſchen der harten und Aderhaut. Sorgfältig unter der Linſe unterſucht, erſcheint ſie ſehr gefäſsreich. Ihre Function iſt mir unbekannt.

---

## II. Ueber die Blendung im Auge des Hochschauers (Anableps tetrophthalmus). Von *J. F. Meckel.*

Das Auge des *Anableps tetrophthalmus* ist wegen seiner Eigenthümlichkeit längst bekannt. Es liegt weit nach oben, und ist in seinem gröfsern hintern und innern Theile einfach, im kleinern vordern und äufsern dagegen gewissermafsen doppelt. Diese Gedoppeltheit erstreckt sich nur auf die *Hornhaut* und *Blendung*, ist aber bei weitem nicht so vollkommen entwickelt als die gewöhnlichen Beschreibungen von *Camper*, *Lacépède*, *Bloch* angeben. Nach diesen sind beide durch einen horizontalen queren Streif, welche an einander geheftet sind, und von welchen der Hornhautstreif undurchsichtig ist, in zwei Hälften, eine obere und eine untere getheilt, wodurch eine doppelte Pupille, eine obere und eine untere, deren erstere weiter ist, entsteht. Alle übrigen Theile sind einfach; doch ist nach *Camper* und *Bloch* die Duplicität auch in der Linse insofern angedeutet, als ihr unterer, der kleinern untern Pupille entsprechender Theil etwas über den obern, weit gröfsern vorspringt, wodurch die ganze Linse eine birnförmige Gestalt bekommt.

Merkwürdig ist es, dafs sich nach *Bloch* diese Eigenthümlichkeit erst allmählich entwickelt, indem am Fötusauge keine Spur davon vorkommt, mithin auch hier, wie in mehrern andern Beispielen, das später abweichende Organ anfänglich den allgemeinen Bildungstypus durchlaufen zu müssen scheint.

Indessen zweifle ich sehr an der Richtigkeit, der oben gegebnen Darstellung. Bei zwei *Vieraugen*, von welchen das eine 5″ 6‴ das andre 9″ lang ist, finde ich zwar die Hornhaut auf die angegebne Weise in zwei Hälften getheilt, welche sich unter einem sehr stumpfen Winkel mit einander verbinden; allein die Blendung ist nur dem Anschein nach auf dieselbe Weise abgetheilt. Vom vordern sowohl als dem hintern Theile des einen Randes der Blendung springt ein ansehnlicher, rundlicher Lappen hervor, beide überragen einander bedeutend, allein sie verwachsen durchaus nirgends unter einander oder mit der Hornhaut, und die Blendung, so wie die Pupille, ist daher durchaus einfach, die erstere

aber hat die Geſtalt einer ∞; eine Anordnung, die ſowohl wegen der Aehnlichkeit mit der Blendung der *Rochen* als der *Süpien* merkwürdig iſt. Die Abtheilung der Hornhaut ſcheint mir dagegen vorzüglich wegen der Andeutung des Baues des Inſektenauges nicht ohne Intereſſe.

---

12. *E. Home* über die Wirkung eines Anfalls von Lähmung auf die Fähigkeit der Augen, nahe Gegenſtände zu ſehen. (J. of ſcience and the arts. No. 1. p. 86.)

Ein Mann bekam im 43ſten Jahre einen Anfall von Schlagfluſs, und blieb vier Tage lang in einem comatöſem Zuſtande. Nach drei Wochen konnte er die ihn Umgebenden hinlänglich unterſcheiden. Auf der rechten Seite war er völlig gelähmt, die Augenlider verſchloſſen, der rechte Mundwinkel in die Höhe gezogen: hatte die Sprache und das Geſicht auf dem linken Auge verloren, wenn es gleich das normale Anſehen hatte. Gehör und Geſchmack waren regelmäſsig. Nach 3 Wochen konnte er zwei Stunden hinter einander ohne auszuruhen, gehen. Das Geſicht hatte das natürliche Anſehen wieder erhalten, nur war das rechte obere Augenlid nicht völlig in die Höhe gezogen. Nahe Gegenſtände waren undeutlich, und der Kranke konnte nicht leſen, ſahe dagegen eine Nadel auf dem Teppich zehn Fuſs weit, und deutlicher als andre. Bei eigends angeſtellten Verſuchen mit jedem Auge für ſich, ergab ſich, daſs beide Augen gleich unfähig geworden waren, ſich für das Sehen naher Gegenſtände anzuordnen.

So viel ich weiſs, hat man dieſen Einfluſs von Gehirnverletzungen noch nicht beachtet; indeſſen giebt die Häufigkeit von Lähmungszufällen leicht Gelegenheit, fernere Beobachtungen anzuſtellen.

---

13. C. *Jacobſon* über eine conglomerirte, zu der Naſenhöhle gehörige Drüſe. (Bullet. de la ſoc. philom. 1813. p. 267—269.)

Dieſe Drüſe, welche der Verfaſſer die *ſeitliche Stenſon'ſche* [1]) Naſendrüſe nennt, findet ſich beim Menſchen, vielen Säugthieren und allen Vögeln. Sie gehört der Naſenhöhle an, und, ob ſie ſich gleich bei einer ſo groſsen Menge von Thieren findet, ſo bietet doch ihr Bau und die Oeffnung ihres Ganges überall die gröfste Analogie dar, wenn ſich gleich in Hinſicht auf Gröſse, Geſtalt und Lage bedeutende *Abweichungen* finden.

Bei den Säugthieren liegt ſie immer in der Naſenhöhle, mehr oder weniger nahe an der äuſsern Wand, was von der Anweſenheit oder dem Mangel der Kieferhöhle abhängt. Wo dieſe, wie bei den Fleiſchfreſſern, Nagern, fehlt, befindet ſich die Drüſe in der Gegend des zweiten bis vierten Backzahns an der äuſsern Wand der Naſenhöhle; wo ſie ſich findet, in ihr, an ihrer innern Wand und nahe an ihrer Oeffnung. Ihr, durch viele Würzelchen gebildeter Gang verläuft längs der äuſsern Wand des mittlern Naſenganges nach oben und vorn, und endigt ſich mehr oder weniger nahe an dem vordern Ende der untern Muſchel. Ihre Gefäſse kommen von der Keilbein- und Gaumenpulsader, die Nerven von dem hintern obern Naſennerven des dreigetheilten Nerven, und dem Ganglionnerven.

Bei vielen Nagern iſt dieſe Drüſe ſehr ſtark entwickelt. Hierauf folgt das Känguruh, dann die Schafe und Hirſche, das Schwein und das Nilpferd. Bei einigen Fleiſchfreſſern, z. B. den Hyänen, dem Jaguar, Tiger, Igel, iſt ſie ſehr ſtark, eben ſo bei den hieländiſchen Fledermäuſen. Unter den Affen wurde ſie beim Magot und der S. Callitriche gefunden. Beim Menſchen iſt ſie beſtändig, aber verſchiedentlich entwickelt. Beim Pferde fin-

1) Nach dieſem Beiſpiele ſchlage ich für die obern runden Mutterbänder, welche *Stenſon* (S. Archiv Bd. 2. S. 591.) entdeckte und vollſtändig beſchrieb, den Namen der *Stenſon'ſchen* vor.
*M.*

den sich, statt einer einzelnen deutlichen Drüse, mehrere kleine drüsige Körnchen an ihrer und ihres Ausführungsganges Stelle. Dem Ochsen scheint sie zu fehlen.

Bei den Vögeln entspricht dieser Drüse der Säugthiere die, welche sich über der Augenhöhle befindet, bis jetzt nur einigen Wasser- und Ufervögeln zugeschrieben wurde, in der That aber, wenn gleich verschiedentlich entwickelt, allen zukommt, und dasselbe Gewebe als bei den Säugthieren hat. Ihr, bei den Vögeln im Allgemeinen verhältnismäsig längerer Ausführungsgang tritt hinter das vordere Stirnbein oder hinter das hintere Thränenbein, und endigt sich im vordern Theile der Nasenhöhle in der Nähe des vordern Endes der untern Muschel. Ihre Gefäse und Nerven haben denselben Ursprung als bei den Säugthieren, unter den letztern sind die vom Ganglien-nerven kommenden leichter zu entdecken.

Bei den Ufer- und Schwimmvögeln ist sie sehr gros. Bei den Hühnervögeln, Raubvögeln, einigen Picis und Scansoribus kaum mittelmäsig, bei den Sperlingsvögeln klein.

Auch ihre Lage variirt. Bei den Ufer- und Schwimmvögeln findet sie sich auf dem Stirnbein, bei einigen Schwimmvögeln und mehrern Hühnervögeln nahe am Augenhöhlenrande, hinter diesem bei einigen Hühnervögeln und mehrern Raubvögeln, in der Augenhöhle, ihrem Grunde mehr oder weniger nahe, bei einigen Ufervögeln, unter dem vordern Stirnbein in der der Kieferhohle entsprechenden Vertiefung bei einigen Hühnervögeln.

Bei den Wasser- und Ufervögeln ist sie platt und elliptisch, bei den Raubvögeln rund, bei den Hühnervögeln cylindrisch.

Sie ist vorzüglich bei den Vögeln mehrern, bisher verkannten Krankheiten unterworfen.

Auch bei den Reptilien scheint sich eine ähnliche Drüse zu finden.

14. Nachtrag zu No. 9. S. 117. a. a. O. Vol. 38. S. 284.

In Bezug auf meine Bemerkungen über den Einfluſs von Krämpfen auf die Pupille erlaube ich mir, folgende ſpätere Beobachtungen nachzutragen.

Ein 40jähriges ſchwächliches Frauenzimmer, war ſeit 23—24 Jahren Anfällen von hyſteriſchen Krämpfen unterworfen. Vor einigen Tagen bekam ſie einen Anfall von heftigen krampfhaften Schmerzen im Darmkanal, mit Erbrechen und Purgiren, wogegen ich 100 Tropfen Opiumtinctur gab. Hierauf erfolgte in einigen Minuten Sprachloſigkeit, ruhiges Anſehen, leichtes, kaum merkliches Athmen, wobei ſie mit verſchloſsnen Augen lag. Bald nachher ſtellten ſich neue, heftige Krämpfe mit lautem Geſchrei ein, wobei ich mehrmals die Pupille unterſuchen konnte, indem die Augen theils während des Krampfes offen waren, theils von mir geöffnet wurden. Während des Krampfes waren die Pupillen immer ſo eng als im Schlafe, in den freien Zwiſchenräumen erweiterten ſie ſich dagegen, wenn das Licht entfernt wurde, wie gewöhnlich. Bei Rückkehr eines ſolchen Anfalles beobachtete ich unter derſelben Behandlung daſſelbe.

Dieſen Zuſtand der Pupille beobachtete ich, ungeachtet mehrjähriger Aufmerkſamkeit noch nie, im Gegentheil, einen Fall von Zuſammenſetzung mit Waſſerkopf ausgenommen, bei Krämpfen immer Erweiterung der Pupille; ſelbſt bei hyſteriſchen, wo ich eine weit gröſsere Menge Opium gegeben hatte.

Bei vollſtändiger Ohnmacht von allmählichem Blutverluſte iſt die Pupille ſo weit als nach Anwendung von Belladonna.

---

15. *Larrey* Bemerkungen über die Iris. (Bull. de la ſoc. philom. 1817. p. 134.)

Die Lähmung der Iris iſt kein ſicheres Zeichen von Lähmung der Sehhaut, des Sehnerven oder des ihm entſprechenden Hirntheiles, weil 1) die Iris ihre Nerven vom Linſenknoten erhält; 2) beim grauen Staar mit Normalität der Netzhaut die Iris bisweilen gelähmt iſt, ohne ver-

verwachsen zu seyn; 3) beim Tetanus nicht leidet; 4) beim innern Wasserkopf die Thätigkeit der Organe der Sinne, vorzüglich des Gesichtes, gemindert ist, während die der Iris normal bleibt; 5) bei Lähmung der Iris die Netzhaut und das Sehen nicht leidet. So bringt eine heftige Erschütterung der Augenhöhlenränder Lähmung der Iris hervor, ohne nothwendig Blindheit zu erzeugen, wenn sie gleich diese oft zur Folge hat; 6) bei chronischem Leiden der Organe des bildenden Lebens oft allmähliche Verengung der Pupille Statt findet, die bisweilen sogar ganz verschwindet; 7) bisweilen bei Amaurose die Iris sich, wenn gleich schwach, auf den Lichtreiz zusammenzieht.

Die, meistens syphilitische Entzündung der Iris veranlafst Entfärbung dieser Membran, oder Verschwinden eines Theiles des Umfangs ihrer Oeffnung, vorzüglich des obern Theiles. Der Theil derselben, dessen Ernährung nicht gestört wird, bleibt beweglich, was vorzüglich von der Anordnung ihrer Gefäfse und Nerven abzuhängen scheint, welche sich von ihrem obern Theile aus über den übrigen Umfang verbreiten [1]).

## 16. Ueber den Einfluss, den die Wegnahme des Füllens auf die Milchabsonderung der Eselinn hat. (Aus *Hunter's* Nachlass. Von *E. Home.* Journ. of science etc. No. 2. p. 165.)

Bekanntlich geben mehrere Thiere, z. B. die Kuh, die Ziege, nicht nur bald nach Wegnahme des Jungen, sondern selbst mehrere Jahre nachher, wenn der Eindruck desselben längst erloschen seyn mufs, noch Milch. Dagegen hört dies bei der Eselinn auf, sobald der Eindruck des Füllens aufgehört hat. Deshalb bedienen sich Leute, die Esel halten, wenn das Füllen stirbt, jedes Mittels,

1) Offenbar scheinen mehrere dieser Thatsachen für die Meinung zu sprechen, dafs die Ausdehnung der Iris Thätigkeitszustand ist, und sie mit der Netzhaut im Gegensatz steht.

*M.*

um bei der Mutter den Eindruck, als wäre es noch am Leben, zu erhalten, und namentlich wird die aufbewahrte Haut deſſelben, beſonders zur Zeit des Melkens, auf den Rücken eines andern Füllens gelegt. Hiedurch unterhält man in der That die Milchabſonderung, welche dagegen ſtockt, ſobald dieſe Liſt unterlaſſen wird. Dies ſchien dem verſtorbnen *Hunter* ſo ſonderbar, daſs, ungeachtet alle Inhaber von Eſeln darüber einig waren, er doch ſelbſt eigne Verſuche anſtellte. Er nahm daher eine milchende Eſelinn, die ein Füllen hatte, trennte beide während der Nacht, ließ aber die Mutter am Morgen im Beiſeyn des Füllens melken. Dies geſchahe einen Monat lang ohne Verminderung der Milch. Hierauf wurde das Füllen ganz weggenommen, und die Mutter, ſtatt durch das Füllen geſogen zu werden, gemolken, namentlich des Abends zu derſelben Stunde, in welcher das Füllen weggenommen worden war, und am Morgen zur gewohnten Zeit. Schon am dritten Morgen gab ſie weniger als vorher, und am fünften faſt gar keine. Hierauf wurde ihr das Füllen zurückgegeben, allein ſie ließ es nicht mehr ſaugen. Der Verſuch wurde mit ähnlichem Erfolge wiederholt.

---

## II. Zur Lehre von dem Verdauungsſyſtem.

1. *E. Home* über die Magendrüſen des Menſchen und die im Magen Statt findende Einſchnürung. (Aus den philoſoph. Tr. 1817. S. 347—352.)

Die Drüſen im untern Theile der Speiſeröhre, welche ich früher (1807) mit dem Namen Speiſeröhrendrüſen belegte, ſehen wie trichterförmige Zellen aus, deren Tiefe nicht beträchtlicher als die Dicke der innern Speiſeröhrenhaut iſt. Ungeachtet dieſer Theil weit von dem des Drüſenmagens der Vögel verſchieden iſt, ſo haben ſie doch gröſsere Aehnlichkeit damit, als irgend ein Theil der innern Fläche des Magens und Zwölffingerdarms. Auch kommen ſie mit dieſem durch die von ihnen bewirkte

Gerinnung der Milch überein, welche kein andrer Theil dieſer Höhle hervorbringt. Hiernach haben die Magendrüſen des Menſchen daſſelbe Ortsverhältniſs zur Magenhöhle als bei den Vögeln *). Bei meinen frühern Unterſuchungen würde mich die Analogie mit den Vögeln zu demſelben Schluſſe geführt haben, wenn mich nicht die Magendrüſen des Bibers, welche deutlicher als bei irgend einem Säugthier entwickelt ſind, irre geleitet hätten, nun aber erſcheinen dieſe und die des Wombat als Ausnahme von der Regel, welches von ihrer zu ſtarken Entwicklung herrührt, die ihre Stellung in der Speiſeröhre nicht zuliefs.

Unter einer einfachen Vergröſserung hat die innere Fläche am obern Magenbogen das Anſehen von Drüſen, allein nach Herrn *Bauers* Unterſuchungen rührt dies von den, Honigwaben ähnlichen Zellen her, deren Wände nicht Hautfalten, ſondern regelmäſsige Abtheilungen ſind, indem ihre Geſtalt nicht durch die Ausdehnung abgeändert wird. Hier ſind indeſſen dieſe Zellen nur vorzüglich entwickelt, finden ſich aber, wiewohl ſchwächer, in der ganzen linken Magenhälfte. Auch in dem Pförtnertheile finden ſie ſich, indeſſen ſind hier kleine Haufen, deren Wände die Oberfläche überragen, wodurch das Anſehn von blättrigen Häuten entſteht.

Im Zwölffingerdarm iſt dies noch ſtärker entwickelt, und die freien Ränder dieſer Häute haben, wenn ſie von Schleim eingehüllt ſind, das Anſehen von runden drüſigen Körperchen.

Der beſchriebne Bau beweiſt, wie nahe der verſtorbne *Fordyce* der Wahrheit kam, der aus, mit weit ſchwächern Mikroſkopen angeſtellten Unterſuchungen ſchloſs, daſs



1) Richtig, allein ich möchte nicht die Drüſen im untern Theile der Speiſeröhre, ſondern einen anſehnlichen, die ganze Cardia umgebenden, von oben nach unten ungefähr drei Linien hohen, einen wirklichen Wulſt von einer Linie Dicke bildenden, drüſigen Vorſprung für das Analogon des Drüſenmagens der Vögel halten. Mit dieſer Anſicht ſtimmt dann auch die Magendrüſe des Bibers und Wombats ſehr gut überein.

*M.*

die innere Fläche des Magens aus einer zelligen Haut gebildet sey [1]).

Mehr als einmal habe ich gezeigt, dafs die Entwicklung der Magendrüfen im umgekehrten Verhältnifs mit der Reichlichkeit der Nahrung fteht, um, wo diefe im Ueberflufs vorhanden ift, Ueberfüllung zu verhindern. Die Befolgung diefes Gefetzes war beim Menfchen defto nothwendiger, da er fich, mehr als die Thiere, fortwährend reichliche Nahrung verfchaffen kann, und zur Unmäfsigkeit nur zu geneigt ift. Daher die aufserordentliche Kleinheit feiner Magendrüfen.

Aus den neuern Unterfuchungen ergiebt fich als nicht unwichtiger Beitrag zur Kenntnifs des Verdauungsproceffes dafs es drei verfchiedne Gebilde giebt, welche zur Umwandlung der Nahrungsmittel in die erfte Stufe der Nahrungsflüfligkeit wirken. Das wichtigfte find die Magendrüfen, hierauf folgen die Zellen der Magenhaut, und am wenigften wichtig find die geblätterten Membranen im Drüfenmagen der Javafchwalbe.

Früher erwähnte ich, dafs die bisweilen nach dem Tode gefundne Zufammenziehung des Magens während des Verdauungsproceffes eintrete. Da diefe, wie viele andre Muskelzufammenziehungen, nach dem Tode ver-

---

1) Da einer weniger genauen frühern Angabe erwähnt wird, fo ift es auffallend, dafs einer weit beffern Befchreibung der innern Magenhautfläche von *Hewfon* gar nicht gedacht wird. Diefer fagt (Exper. inquir. Vol. 2. p. 173.) ausdrücklich: At the upper part of the ftomach the villous coat appears in a microfcope like a honey-comb, or like the *reticulum*, or fecond ftomach of a ruminant quadruped, in miniature; that is, full of fmall cells, which have thin membranous partitions. Towards the *pylorus* thefe partitions are lengthened fo as to approach to the fhape of the *villi* of the *jejunum*.

Die *Zotten* der innern Magenhaut kannte übrigens fchon *Santorini*, indem er (Obferv. anat. C. III. de nafo p. 91.) wo er von der Darftellung der Zotten der *Schneider*'fchen Haut unter Waffer fpricht, bemerkt: hac una ratione eos, qui in humano ventriculo funt, certo villos deprehendimus.

*M.*

ſchwindet, ſo findet man ſie ſelten, und krankhafte Zuſtände, durch welche ſie bisweilen bleibend wird, belehren uns daher überhaupt über ihre Exiſtenz. So beweiſen Zuſammenziehungen des untern Theiles der Speiſeröhre, die oft ohne im Leben Statt findende Krankheitserſcheinungen vorkommen, daſs dieſer Theil eine Neigung zur Zuſammenziehung hat, um dadurch den Eintritt ſchädlicher Subſtanzen in den Magen zu verhüten. Eben ſo ſind Zuſammenziehungen der Harnröhre hinter der Zwiebel, welche unter ähnlichen Umſtänden nach reizenden Einſpritzungen und andern reizenden Urſachen vorkommen, der einzige Beweis, daſs dieſer Theil ſich unwillkührlich zuſammenzieht, um bei dem Samenergufs jeden Rückfluſs deſſelben in die Höhle der Blaſe zu verhindern.

Kürzlich erhielt ich von Herrn *Carpue* aus einer weiblichen Leiche einen Magen mit einer ſolchen bleibenden ſehr ſtarken Zuſammenziehung zwiſchen der Cardia- und Pförtnerhälfte, welche auch bei der ſtärkſten Ausdehnung deſſelben durchaus nicht verſchwand, und, auch ohne andre Beiſpiele, zu der Entdeckung geführt haben würde, daſs der Magen bei ſeinem regelmäſsigen Wirken ſich hier einſchnüre. Sie iſt nicht die zufällige Folge der Thätigkeit einiger Querfaſern, die eben ſo gut an jeder andern Stelle hätte eintreten können, ſondern die Zuſammenziehung eines Theiles, in welchem ſie immer Statt gefunden hatte, und die mit der Vollziehung der regelmäſsigen Functionen des Organs im Zuſammenhange ſtand [1]). Wahrſcheinlich war dieſe dauernde Zuſammenziehung die Todesurſache, da der Körper ſehr mager, und keine andre Spur von Krankheit aufzufinden war,

1) Wie dies alles ſich aus dem Bau des Theiles durch die anatomiſche Unterſuchung ergeben könne, dürfte ſchwerlich ſo allgemein einleuchten, als Herr *Home* zu glauben ſcheint. Dieſe kann nur darthun, daſs die Bildung eine längere Zeit des Lebens hindurch *dauernd* beſtand, nicht erſt kurz vor dem Tode vorübergehend eingetreten war, und erweiſt alſo gar nichts für eine, nach *Home's* eigner Annahme ſich im normalen Zuſtande nur *vorübergehend* bei der Magenverdauung bil-

wenn man gleich keine Nachricht über die Erscheinungen im Leben erhalten konnte.

---

2. *E. Home* über die Nester der Javaschwalbe und die Drüsen, welche den sie zusammensetzenden Schleim absondern. (Aus den philosoph. Transact. 1817. S. 332 ff.)

Bekanntlich werden die Nester einer besondern, vorzüglich in Java vorkommenden Schwalbenart in China als

---

dende Einschnürung zwischen Pförtner- und Magentheil. Sie dürfte, wenn keine Texturveränderung in der eingeschnürten Stelle Statt findet, sogar eher beweisen, dafs diese Bildung eine *angeborne* Abweichung sey, und diese Ansicht würde durch ihr vorzugsweise beim weiblichen Geschlecht beobachtetes Vorkommen, was auch durch diesen Fall wieder bestätigt wird, noch mehr unterstützt werden. Indessen giebt es andre Thatsachen, welche in der That der Ansicht das Wort reden, dafs wirklich eine solche bleibende Zusammenziehung wohl bisweilen erst allmählich im Leben entstehe, und aus einer oft wiederholten, regelmäfsig eintretenden und verschwindenden, und mit der Verdauungsfunction verknüpften hervorgehe. In der That habe ich jetzt nun schon zwölfmal bei menschlichen Leichen eine solche Zusammenziehung, und immer genau an *derselben Stelle*, gefunden. Diese war in *vier* Fällen *bleibend*, und verschwand selbst durch das stärkste Aufblasen nicht, in *acht* dagegen konnten sie mit gröfserer oder geringerer Leichtigkeit dadurch zerstört werden. Ohne die letztern würde ich mich aber auf keine Weise zu dem Schlusse berechtigt, oder auch nur veranlafst gefunden haben, dafs die erstern in einem anfangs regelmäfsig gebildeten, einfachen Magen erst im Leben entstanden seyen, sondern sie blofs für *angeborne* halten. Auch so aber dürfte man, meiner Ueberzeugung nach, aus den vorhandnen Thatsachen nur dann auf das Bleibendwerden einer anfänglich blofs vorübergehenden Einschnürung schliefsen, wenn sich aus einer genauen Krankengeschichte ergäbe, dafs in einer frühern Lebensperiode keine Magenbeschwerden Statt gefunden hätten, diese dagegen erst später

angebliches Aphrodisiacum theuer bezahlt, und bisweilen auch nach Europa gebracht. Als Material derselben haben einige eine Art Schleim, welcher sich von den auf der See durch die Vögel ergriffenen Mollusken ansammelt, andre eine, aus Tangarten an der Küste gezogene Substanz, noch andre die halb verdauten und ausgeworfnen Nahrungsmittel angesehen. Herr *Stamford Raffles*, der eben jetzt nach einem fünfjährigen Aufenthalt zu Java, wo er sich als Gouverneur-Lieutenant befand, zurückgekehrt ist, hat sich gegen mich bestimmt dahin erklärt, dafs die Substanz, und bisweilen mit so grofser Anstrengung, aus dem Magen zurückgebracht werde, dafs zugleich Blut ausfliefst. Deshalb untersuchte ich die Schwalben auf eigenthümliche Drüsen, und bat zugleich Herrn *Brande* um eine Analyse eines der von Herrn *Raffles* mitgebrachten Nester. In ersterer Hinsicht fand ich selbst durch ein gewöhnliches Vergröfserungsglas einen bedeutenden Unterschied zwischen dem Drüsenmagen der Javaschwalbe und andrer Vögel, namentlich der gewöhnlichen Schwalbe, Männchen und Weibchen, wo er sich nicht bedeutend von dem andrer Vögel unterscheidet. Nach Herrn *Raffles* wandert dieser Vogel, der doppelt so grofs als die gewöhnliche Schwalbe ist, durchaus nicht, sondern bleibt das ganze Jahr Bewohner der Höhlen von Java, deren geräumigste bis 10 Meilen von der See entfernt sind. Die der See nahe wohnenden Schwalben fliegen in das Innere des Landes nach weiten Sümpfen, wo sich Mücken in Menge finden. Die im Innern des Landes wohnenden fliegen Morgens aus und kehren Abends in grofsen Schaaren zurück: doch fliegen sie auch am Tage aus und ein. Das Männchen hat ein eignes, länglicheres und enges, seiner Gestalt angemessenes Nest, das andre, für die Weibchen und die Eier bestimmte, ist weit und tiefer.

---

und in der Art eingetreten wären, dafs ein Zusammenhang zwischen ihnen und der wahrgenommenen Bildungsabweichung angenommen werden könnte. Abweichungen der äufsern Form, ohne Veränderungen des Gewebes, *entstehen*, ohne angeboren zu seyn, so selten, dafs man in der Annahme dieses Phänomens wohl nicht vorsichtig genug seyn kann. *M.*

Bei allen von mir unterſuchten Schwalben, wandernden ſowohl, als den beſtändig in Java bleibenden, gaben die Drüſen des erſten Magens nicht ſo viel Magenſaft als bei andern Vögeln, weil der, durch jede gebildete Behälter kleiner iſt. Dies beſtätigt meine frühere Bemerkung, daſs dieſe Drüſen bei den Vögeln, welche eine wenig nahrungsreiche Gegend bewohnen, am gröſsten ſind. Die Javaſchwalbe und der Kaſoar von derſelben Inſel leben in ſtetem Ueberfluſſe, und die wandernde Schwalbe bleibt, ungeachtet ſie vom Aequator bis zum Pole zieht, nur im Sommer in kalten Gegenden, und findet daher wahrſcheinlich überall reichliche Nahrung.

Die einzige Verſchiedenheit zwiſchen den Drüſen der Wanderſchwalbe und der Amſel beſteht in der Kleinheit des Behälters. Die Gröſse der Oberfläche des Drüſenmagens, auf welcher ſich die Drüſen öffnen, iſt dieſelbe, und beide haben keine Secretionsverrichtung, die nicht allen Vögeln überhaupt zukäme. Dagegen hat die Javaſchwalbe eine eigenthümliche Anordnung. Jede Drüſenöffnung iſt von einer häutigen, in die Höhle des Drüſenmagens ragenden Röhre umgeben, die ſich bald in kleine, den Blumenblättern ähnliche Abtheilungen ſpaltet. Unſtreitig wird wohl der Schleim, woraus die Schwalbennester beſtehen, auf dieſelbe Weiſe von dieſen Fortſätzen abgeſondert, als der Magenſaft von den Drüſen, deren Oeffnungen ſie umgeben. Hiedurch wird eine frühere Meinung von mir beſtätigt, daſs Häute ohne ſichtbar drüſigen Bau doch Schleim abzuſondern im Stande ſeyn, indem dieſe Röhren, ſo viel ich bis jetzt wahrnehmen konnte, keine Drüſen enthalten.

Daſs ein ſo hoch organiſirtes Thier als ein Vogel, ein Neſt aus ſeiner eignen Abſonderung bildet, iſt deſto wunderbarer, da ſonſt die Vögel überall Materialien zu ihren Neſtern finden, und beweiſt, daſs dieſe Schwalbe von Anfang an zur Bewohnerin jener, derſelben ganz beraubter Höhlen beſtimmt war, wie das Kameel durch ſeinen Waſſerbehälter am Magen, und den, nicht durch den Sand zu verletzenden Huf für die Wüſte geſchaffen erſcheint.

Die Küſtenſchwalben zu Java erſchöpfen nie ihre Abſonderungsfeuchtigkeiten zum Bau ihrer Neſter, wenn ſie

zweckmäfsige Materialien finden. Am meiſten nähern ſich dieſem Beiſpiel die Bienen, welche das Wachs abſondern, woraus ſie die Zellen, als Neſter für ihre Jungen und als Behälter für die Nahrung bilden.

Das Schwalbenneſt ſelbſt ſcheint aus einer zwiſchen Gallerte und Eiweifs ſtehenden Subſtanz zu beſtehen. Der Einwirkung von warmen Waſſer widerſteht es eine Zeitlang, ſchwillt aber nach einigen Stunden auf, und dehnt ſich aus. Getrocknet nimmt es ſeine vorige Geſtalt und Beſchaffenheit an, nur wird es brüchiger, vermuthlich weil es etwas, durch empfindliche Prüfungsmittel in Waſſer entdeckbare Gallerte verliert. In verdünnter Säure löſt ſich dieſe Subſtanz leichter als geronnenes Eiweifs auf; in concentrirter verhält ſie ſich faſt wie dieſes. Mit kauſtiſchem und unvollkommen kohlenſaurem Alkali bildet ſie ſeifenartige Zuſammenſetzungen, welche durch Säuren mit denſelben Erſcheinungen als andre Eiweifsſeifen zerſetzt werden. Vom Eiweifs unterſcheidet ſie ſich durch leichte Auflöslichkeit in flüſſigem und unvollkommen kohlenſaurem Ammonium. Durch die zerſtörende Deſtillation entſteht eine verhältnifsmäfsig geringe Menge Ammonium, und die zurückbleibende Kohle läfst ſich leicht einäſchern, woraus ſich gleichfalls eine Verſchiedenheit vom Eiweifs ergiebt.

---

3. *A. Cooper* Verſuche über die Verdauung. (Aus Scudamore über den Rheumatismus, im Bullet. de la ſoc. philom. 1818. p. 11 — 14.)

Die vorliegenden Verſuche wurden in der Abſicht angeſtellt, die auflöſende Kraft des Magenſaftes für gewiſſe Subſtanzen auszumitteln, und daraus Folgerungen für das diätetiſche Verfahren bei Magenſchwäche zu ziehen. Die Subſtanzen hatten eine genau beſtimmte Geſtalt und Gewicht, das Thier, dem ſie eingebracht wurden, ward nach einer beſtimmten Zeit getödtet, die noch nicht aufgelöſten Subſtanzen gewogen und aus dem erfolgten Gewichtsverluſt auf den Grad ihrer Verdaulichkeit für den Hund im Zuſtande der Geſundheit geſchloſſen.

| | Nahrungsmittel. | Geſtalt. | Menge. | Tod des Thieres. | Verluſt bei Verdauung. |
|---|---|---|---|---|---|
| Verſ. 1. | Schweinefleiſch. | lang und ſchmal. | 100. | 1. St. | 10 |
| | Hammelfl. | — | — | — | 9 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 4 |
| | Rindfl. | — | — | — | 0 |
| Verſ. 2. | Hammelfl. | — | — | 2 St. | 36 |
| | Rindfl. | — | — | — | 34 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 31 |
| | Schweinefl. | — | — | — | 20 |
| Verſ. 3. | Schweinefl. | — | — | 3 St. | 98 |
| | Hammelfl. | — | — | — | 87 |
| | Rindfl. | — | — | — | 37 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 46 |
| Verſ. 4. | Schweinefl. | — | — | 4 St. | 100 |
| | Hammelfl. | — | — | — | 94 |
| | Rindfl. | — | — | — | 75 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 69 |

Wahrſcheinlich unterſcheidet ſich der Magen des Hundes von dem menſchlichen in Bezug auf ſeine Fähigkeit, das Schweinefleiſch zu verdauen, indem für den geſchwächten menſchlichen Magen die Verdaulichkeit der verſchiednen Fleiſcharten ſich folgendermaſsen zu verhalten ſcheint: 1) Hammelfl. 2) Rindfleiſch; 3) Kalbfleiſch; 4) Schweinefleiſch. Auch muſs man indeſſen bei dieſen Verſuchen der Abweſenheit des Fettes, vorzüglich des Schweinefettes etwas zuſchreiben.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Verſ. 5. | Käſe. | Viereckig | 100. | 4 St. | 76 |
| | Hammelfl. | — | — | — | 65 |
| | Schweinefl. | — | — | — | 36 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 15 |
| | Rindfl. | — | — | — | 11 |
| Verſ. 6. | Rindfleiſch | lang und ſchmal. | — | 4 St. | 0 |
| | Kaninchen. | — | — | — | 0 |
| | Stockfiſch. | — | — | — | 74 |

Hiernach erſcheint Fiſch leicht verdaulich.

| | Nahrungsmittel. | Gestalt. | Menge. | Tod des Thieres. | Verlust bei Verdauung. |
|---|---|---|---|---|---|
| Vers. 7. | Käse. | lang und schmal. | | | 29 |
| | Fett. | — | | | 70 |

Vers. 8. Derselbe Hund bekam 100 Theile Rindfl. und 100 Th. rohe Kartoffeln.

| | |
|---|---|
| Rindfleisch. | 100 |
| Kartoffeln. | 43 |

Die, noch an einem Stück Kartoffel befindliche äussere Haut war nicht verändert, unter ihr die Substanz aufgelöst, der Magensaft aber war noch nicht bis zur Mitte des Stückes gedrungen. Die getrennte Haut war aufgelöst. Nach den folgenden Versuchen ist Kalbsbraten schwerer verdaulich als gekochtes Kalbfleisch.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vers. 9. | Kalbsbrat. | lang und schmal. | 100 Th. | 4 St. | 7 |
| | Gekochtes Kalbfleisch. | — | — | — | 30 |
| Vers. 10. | Kalsbraten. | — | — | — | 3 |
| | Gekochtes Kalbfleisch. | — | — | — | 31 |
| Vers. 11. | Muskeln. | — | — | — | |
| | Haut. | — | — | — | 36 |
| | Knorpel. | — | — | — | 22 |
| | Sehne. | — | — | — | 21 |
| | Knochen. | — | — | — | 6 |
| | Fett. | — | — | — | 100 |

Beim Muskel waren, durch Auflösung des Zellgewebes, die Fasern getrennt, diese selbst wie zerbrochen und zerstückt. Die Haut war an der äussern Oberfläche unverändert, an der innern aufgelöst, der Knorpel wie wurmstichig, die Sehne glich einem gallertigen Brei.

Verſuche über die Verdauung der Knochen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Verſuch 12. | Dicker Knochen | 100 Th. | 3 St. | 8 |
| | dito. | — | 6½ St. | 30 |
| | Schulterblatt. | — | 8 St. | 100. |

Folgende Thatſache beweiſt, daſs auch der menſchliche Magenſaft auf den Knochen wirkt. Ein 4jähriges Mädchen verſchluckte eine Dominomarke, welche ſie durch den Stuhlgang in drei Tagen ausleerte. Sie war verkleinert und wog nur 34 Gran, während die übrigen 56 wogen, hatte alſo 22 Gran verloren, und ſtatt der Löcher eine Menge Rauhigkeiten.

---

## III. Zur Lehre von der thieriſchen Miſchung.

1. *W. Prout* Beobachtungen über einige nähere Beſtandtheile des Harns, nebſt Bemerkungen über die Mittel, den Krankheiten vorzubeugen, welche mit einem krankhaften Zuſtande deſſelben verbunden ſind. (Aus den medico-chir. Transact. Vol. VIII. 1817. p. 526 — 549.)

In dem vorliegenden Aufſatze betrachte ich nur den *Harnſtoff* (Urea), den *Harnzucker* und die *Stein-* oder *Harnſäure*, die übrigen dagegen, wegen der noch über ſie Statt findenden Ungewiſsheit, nicht.

*I. Harnſtoff.* *Rouelle* entdeckte dieſen Beſtandtheil, *Cruikſhank*, nach ihm *Fourcroy* und *Vauquelin*, vervollſtändigten die Kenntniſs deſſelben, allein erſt *Berzelius* und *Thénard* ſcheinen ihn rein erhalten zu haben, ohne jedoch die Methode anzugeben. Ich erhielt ihn erſt vor einigen Jahren auf folgende Weiſe rein. Friſcher Harn wird zur Syrupsdicke verdunſtet, und ihm, wenn er ganz erkaltet iſt, reine concentrirte Salpeterſäure nach und nach zugeſetzt, bis das Ganze eine dunkle kryſtalliſirte Maſſe iſt, welche man mit kaltem Waſſer wäſcht und durchſeihet. Hiezu wird langſam eine ſtarke Auflöſung des unvollkommen kohlenſauren Kali oder Natron bis zur völ-

ligen Sättigung gesetzt, das Ganze durch Verdunsten concentrirt und stehen gelassen, damit der gebildete Salpeter kryställisire und sich trenne. Zur zurückgebliebnen Harnstoffauflösung wird genug thierische Kohle zugesetzt, um die ganze Flüssigkeit einzusaugen, und einen dünnen Brei zu bilden, der einige Stunden stehen bleibt. Hiezu giefst man kaltes Wasser, welches den Harnstoff trennt. Die übrigbleibende Masse kocht man in starkem Alkohol, der den Harnstoff aufnimmt, und den Salpeter und die meisten übrigen Salze zurückläfst. Aus der Auflösung kann man den reinen Harnstoff kryställisirt, am besten durch zwei bis dreimalige Wiederholung des Kryställisationsprocesses, erhalten. Durch einen einfachern Procefs scheint der Harnstoff nicht rein erhalten werden zu können.

Die Kryställe desselben bilden im Allgemeinen vierseitige Prismen, sind farblos, durchsichtig, und etwas perlenartig glänzend, haben einen kühlenden Geschmack, einen faden, eignen, aber nicht harnähnlichen Geruch, verändern weder Lackmus noch Kurkuma, verändern sich nicht an der Luft, bei sehr feuchtem Wetter ausgenommen, wo sie etwas zerfliefsen, aber nicht zersetzt zu werden scheinen. In starker Hitze schmelzen sie und werden zum Theil zersetzt, zum Theil dem Anschein nach unzersetzt sublimirt. Ihre specifische Schwere ist ungefähr 1,350. Wasser bei 60° R. löste mehr als sein eignes Gewicht Harnstoff auf, und an der Luft erlitt die Auflösung mehrere Monate lang keine Veränderung. Kochendes löst ihn in jeder Menge auf, ohne ihn zu zersetzen. Alkohol (Sp. Schw. 816.) löst bei niedriger Temperatur ungefähr $\frac{25}{100}$, bei der Siedhitze über sein eignes Gewicht auf, und läfst beim Erkalten die Harnstoffkryställe niederfallen. Schwefelnaphtha und Terpentinöl werden dadurch undurchsichtig, lösen ihn aber wenig oder gar nicht auf. Reine fixe Alkalien und alkalische Erden zersetzen ihn, vorzüglich unter Mitwirkung von Wasser und Wärme, wobei sich vorzüglich kohlensaures Ammonium bildet. Er verbindet sich mit den meisten Metalloxyden; die Verbindung mit Silberoxyd ist gräulich, und verpufft, wenn sie erhitzt wird, wobei das Oxyd reducirt wird. Für sich aber scheint er kein Metallsalz zu zersetzen, und zu Herstellung der Ver-

bindung doppelte Wahlverwandtſchaft erforderlich zu ſeyn. Mit Salpeterſäure bildet er ein kryſtalliſirtes Gemiſch, das wenig in Waſſer auflöslich und den Chemikern längſt bekannt iſt; ein ähnliches mit Kleeſäure. Die Säure herrſcht in beiden Verbindungen vor.

Bei meinen Verſuchen über die Miſchung thieriſcher Subſtanzen fand ich das von *Gay-Luſſac* und *Berzelius* angewandte oxygenirtſalzſaure Kali, ſo gut es ſich auch für Pflanzenanalyſen eignet, für die Unterſuchung thieriſcher Subſtanzen weniger brauchbar, weil das Azot ſich in ſehr verſchiednen Verhältniſſen mit dem Oxygen verbindet, dagegen das ſchwarze Kupferoxyd vollkommen zweckmäſsig. Es tritt bei einer Temperatur, worin gewöhnliches Glas zu ſchmelzen anfängt, leicht ſein Oxygen an Waſſer und Kohlenſtoff, nicht aber an Stickſtoff, ab, weshalb man den letzten rein, und daher ſeiner Menge nach beſtimmter erhält.

Die Menge der, immer mehrmals unterſuchten Subſtanz war im Ganzen 4 Gran, die, nach Verſchiedenheit ihrer Miſchung, mit mehr oder weniger Kupferoxyd gemengt wurden. Um die Menge des Waſſers und der Gasarten, die ſich bildeten, zu beſtimmen, wurde eine ſehr feine Waage, mit, von mir ſelbſt gefertigten Platinagewichten, und ein von mir ſelbſt graduirter Gaſometer angewandt. Alle Subſtanzen wurden in luftleerem Raume mit Schwefelſäure bei 200° F. getrocknet.

Die Zahlen, welche die Atome der Elementarbeſtandtheile darſtellen, ſind ungefähr die gewöhnlich angenommenen, und dieſelben, welche in *Thomſon's* Annalen (Vol. 4. p. 321.) vorgeſchlagen wurden, d. h.

| | | |
|---|---|---|
| Waſſerſtoff | = | 1,25. |
| Kohlenſt. | = | 7,5. |
| Sauerſt. | = | 10. |
| Stickſtoff | = | 17,5. |

Auf die angegebne Weiſe bei 60° W., 29,5″ Druck behandelt, gaben 4 Gr. Harnſtoff an Waſſer 2,45 Gr.
Kohlenſt. 6,3 Kubikz.
Stickſtoff 6,3 Kubikz.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Er beſtand daher aus | Waſſerſtoff | ,266 | |
| | Kohlenſtoff | ,799 | |
| | Stickſtoff | 1,866 | |
| | | 2,933 | |
| | Sauerſtoff | 1,066 | |
| | | 4,000. | |

Was entſpricht

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Atomen oder Volumen an | Waſſerſtoff | | 2,5 |
| 1 - - - - | Kohlenſtoff | | 7,5 |
| 1 - - - - | Sauerſtoff | | 10,0 |
| 1 - - - - | Stickſtoff | | 17,5 |
| | | | 37,5. |

Oder p. c. von

| | |
|---|---|
| Waſſerſtoff | 6,66 |
| Kohlenſtoff | 19,99 |
| Sauerſtoff | 26,66 |
| Stickſtoff | 46,66 |
| | 100,00. |

*Salpeterſaurer Harnſtoff.* Die Analyſe deſſelben ſchien mir wichtig, um die in einem gegebnen Harn enthaltne Harnſtoffmenge zu beſtimmen. Zwanzig Gran gewöhnlichen ſalpeterſauren Harnſtoffs wurden mit derſelben Menge kohlenſauren Kalkes digerirt, von letzterm dabei 8,7 Gr. aufgelöſt. Zehn Gran Harnſtoff mit Salpeterſäure behandelt, geben ungefähr 18,5 Gr. ſalpeterſauren Harnſtoffs. Mithin enthält dieſes Salz Salpeterſ. 47,37. oder ein Volum. Harnſt. 52,63. oder zwei Vol.

Salpeterſäure iſt für den gewöhnlichen Zweck ein hinlänglich gutes Prüfungsmittel auf Harnſtoff, Kleeſäure iſt empfindlicher, wirkt aber langſamer.

II. *Harnzucker.*

| | | |
|---|---|---|
| Drei Gran | *gewöhnlichen* reinen | |
| Zuckers gaben an | Waſſer | 2,45 Gran. |
| | Kohlenſäure | 12,6 Kubikz. |
| Beſtanden daher aus | Waſſerſtoff | ,266 |
| | Kohlenſtoff | 1,599 |
| | | 1,866. |
| | Sauerſtoff | 2,133 |
| | | 4,000. |

Welche entsprechen

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Volum | Wasserstoff | 1,25 | } | d. an | Wasserstoff | 6,66 |
| 1 - | Kohlenstoff | 7,5 | | | Kohlenstoff | 39,99 |
| 1 - | Sauerstoff | 10,0 | | d. | Sauerstoff | 53,33 |
| | | 18,75 | | | | 100,00. |

*Harnzucker* gab bei mehrmaliger Analyse fast ganz dieselben Resultate, nur zugleich etwas Stickstoff, und meistens etwas mehr, etwa $\frac{1}{10}$ Gran Wasser, worin vermuthlich die Verschiedenheit der äusern Charaktere enthalten ist. Durch wiederholtes Waschen und Digeriren des Harnzuckers in kaltem Alkohol, bis dieser farblos abfliesst, und nachherige Auflösung in Alkohol durch Wärme werden die meisten fremden Substanzen abgesondert und der Harnzucker auf eine leichte Weise rein erhalten. Auch *Milchzucker* giebt fast dieselben Resultate. Daher glaube ich, dass der reine *Zuckerstoff* aus einem Volum von jedem Element besteht, und die Verschiedenheit der äusern Charaktere vom Zutritte kleiner Antheile fremder Substanzen, wie es z. B. beim Arragonit der Fall ist, abhänge.

*III. Harnsäure.* Vier Gran Harnsäure gaben an

| | | |
|---|---|---|
| Wasser | 1,05 | Gran. |
| Kohlensäure | 11 | Kubikz. |
| Stickstoff | 5,5 | Kubikz. |

Sie bestand daher aus

| | | |
|---|---|---|
| Wasserstoff | ,11 | |
| Kohlenstoff | 1,37 | |
| Stickstoff | 1,61 | |
| | 3,09 | |
| Sauerstoff | ,91. | |
| | 4,00. | |

Was entspricht

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Volum | Wasserstoff | 1,25 | } | d. | Wasserstoff | 2,857 |
| 2 - | Kohlenst. | 15,00 | | | Kohlenst. | 34,286 |
| 1 - | Sauerst. | 10,00 | | oder | Sauerst. | 22,857 |
| 1 - | Stickst. | 17,50 | | | Stickst. | 40,000. |
| | | 43,75 | | | | 100,000. |

Meine Resultate kommen zum Theil mit den *Bérard-schen* (S. dieses Archiv Bd. 3. S. 477 ff.) überein, weichen aber zum Theil davon ab.

Fol-

Folgende Tabelle ſtellt die Reſultate der obigen Verſuche dar.

| Elemente. | Harnſtoff. | | Zucker. | | Harnſäure. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nach Volum. | p. c. | Nach Volum. | p. c. | Nach Volum. | p. c. |
| Waſſerſtoff | 2,5 | 6,66 | 1,25 | 6,66 | 1,25 | 2,85 |
| Kohlenſtoff | 7,5 | 19,99 | 7,5 | 39,99 | 15,0 | 34,28 |
| Sauerſtoff | 10,0 | 26,66 | 10,0 | 53,33 | 10,0 | 22,85 |
| Stickſtoff | 17,5 | 46,66 | | | 17,5 | 40,00 |
| | 37,5 | 100,00 | 18,75 | 100,00 | 63,75 | 100,00 |

*Allgemeine Schlüſſe.* 1) In allen dieſen Fällen bewährt ſich die Theorie der beſtimmten Verhältniſſe, woraus ſich vermuthen läſst, dafs ſich dies auch für alle kryſtalliſirbare und kryſtalliniſche Verbindungen bildende organiſche Subſtanzen ergeben werde.

2) Obige Verbindungen ſcheinen durch die Verbindung einfacherer Gemiſche zu entſtehn, z. B. Harnſtoff aus Kohlenwaſſerſtoffgas und ſalpetriger Säure, Harnſäure aus Cyanogen und Waſſer, woraus ſich zu ergeben ſcheint, dafs die gewöhnliche Chemie ſie künſtlich bilden könne.

3) Die Miſchungsähnlichkeit zwiſchen Harnſtoff und Zucker ſcheint die Erſcheinungen der Harnruhr, welche man weſentlich als eine abnorme Harnſtoffabſonderung anſehen kann, genügend zu erklären. Das Gewicht eines Volumtheils Zucker beträgt gerade die *Hälfte* eines Volumtheils Harnſtoff, die *abſolute Menge des Waſſerſtoffes* in einem gegebnen Gewicht von beiden iſt gleich, die *abſoluten Mengen* von Kohlenſtoff und Sauerſtoff in einem gegebnen Gewicht von Zucker gerade das *Doppelte* von denſelben Subſtanzen im Harnſtoff.

4) Harnſäure unterſcheidet ſich durch ihre Zuſammenſetzung völlig vom Harnſtoff. Hieraus erklärt ſich die von mir mehrmals gemachte Bemerkung, dafs ein Uebermaafs von Harnſtoff gewöhnlich bei phosphorſaurer, nicht aber harnſaurer Steinanlage vorkommt. Bisweilen iſt die Harnſtoffmenge unter erſterer Bedingung im Harn ſo grofs, dafs er, ohne durch Verdunſten concentrirt zu ſeyn, durch Zuſatz von Salpeterſäure von ſelbſt kryſtalliſirt.

Andre Schlüsse wage ich, der Unvollkommenheit der vorhandnen Thatsachen wegen, noch nicht zu ziehen; auch diese Analysen aber scheinen mir Andeutungen von Gesetzen für alle Naturerscheinungen zu enthalten.

Ungeachtet im Allgemeinen praktische Thatsachen nicht aus physiologischer Kenntniss abgeleitet werden, sondern gewöhnlich die Resultate des Zufalles oder blinden Versuches sind, und wir auch jetzt nicht a priori eine einzige Wirkung einer neuen Substanz auf den Organismus bestimmen können, so kann doch, so niederschlagend diese Betrachtungen, zumal wenn sie durch das Spötteln und das cui bono des unwissenden Empirikers noch drückender gemacht werden, auch sind, die Reihe von Ursachen und Wirkungen, welche praktische und physiologische Kenntnisse trennt, nicht unendlich seyn, endlich müssen sich beide Extreme nähern, und die Vernunft triumphiren.

Eine der ersten Bemerkungen, welche ich, seit ich mich mit den krankhaften Abänderungen des Harns beschäftige, machte, war die auffallende Wirkung, welche ein gewöhnliches Abführungsmittel auf die Herstellung der normalen Farbe und Durchsichtigkeit meines eignen zufällig trüben Harns hatte. Hieraus war der Schluss leicht, dass die, wahrscheinlich in den Verdauungswerkzeugen enthaltne Ursache, welche Abführungsmittel nöthig machte, vorzüglich zu Erzeugung dieses ungesunden Zustandes des Harns beitrage. Der genaue Zusammenhang zwischen Harnniederschlägen und Steinbildung veranlasste natürlich die zweite Frage, ob Abführungsmittel, die in gewöhnlichen Fällen den Niederschlag entfernen, nicht auch in schlimmern, oder bei Gries- oder Steinbildung wirksam seyen? Später fand ich bei Herrn *Scudamore* dieselben Ansichten, und wurde von ihm durch eine bedeutende Menge verschiedner krankhafter Harnarten bei meinen Arbeiten unterstützt.

Regelwidrigkeit der Absonderung muss immer in allgemeinen oder örtlichen Ursachen, oder in beiden zugleich begründet seyn; da aber die Absonderungsorgane sehr selten, und fast nur durch Störung der allgemeinen Gesundheit angegriffen gefunden werden, so müssen wir auch

hier die erste Ursache ihrer Störung suchen, und demgemäfs durch allgemeine Mittel einwirken. Diesem Grundsatz gemäfs habe ich sehr häufig durch zweckmäfsige Berücksichtigung der Verrichtungen des Magens und Darmkanals Harnniederschläge schnell verschwinden, und diese Absonderung völlig auf ihren normalen Zustand zurückkehren sehen. Vorzüglich fand dies bei Kindern, wo die Anlage zu Bildung von phosphorsauren Salzen vorwaltet, Statt. Das gewöhnliche Mittel war Rhabarber, allein oder mit andern. Bei Erwachsenen sind jene und die harnsaure Anlage gleich häufig, wechseln selbst in derselben Person, und weichen, nach meinen Beobachtungen, derselben Methode, oft denselben Mitteln, weshalb wahrscheinlich zwischen beiden ein genauerer Zusammenhang Statt findet, als gewöhnlich angenommen wird, wenn gleich einige, mir aber noch bis jetzt durchaus entgangene Verschiedenheiten in der Ursache Statt finden mögen. Queckfilber mit Aloe oder Coloquinten leistete mir am meisten, und wurde von Mitteln, welche auf die Haut und Nieren wirken, oft zweckmäfsig unterstützt. Natürlich mufs noch kein Stein gebildet seyn. Ist dieser einmal vorhanden, so ist seine Vergröfserung wahrscheinlich nur ein chemischer Proceſs, der im gesunden Harn eben so gut Statt findet als im kranken, da jener die Bestandtheile der Steine enthält. Doch mag die Vergröfserung durch Mittel etwas verzögert werden, wenn gleich dadurch das Leiden nur verlängert wird. Ungeachtet die Grundsätze der chemischen Behandlung der Steinkrankheit bekannt sind, und namentlich allgemein den alkalischen Mitteln die Minderung der aufserordentlichen, durch den Stein verursachten Reizung zugestanden wird, so glaube ich doch, dafs man nach chemischen Grundsätzen für jetzt die guten Wirkungen saurer und alkalischer Mittel noch nicht erklären kann. So gab *Berzelius* einem Kranken, dessen Harn alkalisch war und phosphorsaure Niederschläge enthielt, nach einander grofse Gaben von Schwefel-, Phosphor- und Essigsäure ohne den geringsten Erfolg, bis die Phosphorsäure in solcher Menge gegeben wurde, dafs sie abführte, wo denn der Harn sauer ward, und es so lange, als die Abführung Statt fand, aber, ungeachtet die Gabe des Mittels dieselbe blieb, nicht

länger, blieb. Eben so mindern nach *Marcet* alkalische Mittel die Reizung der Blase, befördern den Harnabgang, selbst wenn sie, der chemischen Natur der Steinbestandtheile nach, nicht auflösend wirken können. Auch die viel gepriesene Magnesia scheint mir nur als Abführungsmittel zu wirken. Da aber jeder Harn (ausser vielleicht beim höchsten Grade von Harnruhr) Harnsäure und Phosphorsäure enthält, wenn gleich allgemein nur eine von beiden Anlagen zu derselben Zeit vorwaltet, so sollten, wenn man nur *chemisch* den Gegenstand betrachtet, sowohl saure als alkalische Mittel sowohl schaden als nützen, und, berücksichtigen wir den Eigensinn der Absonderungsthätigkeiten, und den von unbekannten Ursachen abhängigen Wechsel beider Anlagen in denselben Kranken, so erscheint es sehr schwer, das Mittel der Krankheit anzupassen, und *chemischer* Wahrscheinlichkeit nach wird die Krankheit am Ende nicht vermindert, sondern vermehrt werden. Endlich ist der *Gegenstand* des chemischen Arztes mehr die Verhinderung der Entstehung als die Entfernung von krankhaften Substanzen. Aus diesen und andern Gründen sehe ich die chemischen Mittel nur für palliativ an, und glaube, dass auch so ih anerkannt gute Wirkung nicht unmittelbar auf das Product der Krankheit, sondern mittelbar, auf die allgemeine Gesundheit, Statt findet.

---

2. *Chatelain* über einen eigenthümlichen Harn. (Aus *Leroux's* Journal de médec. Bulletin de la soc. médic. d'émulation. Juin 1817. p. 125 — 128.)

Dieser Harn, der von einer 40jährigen Kreolinn aus Isle de France, die verheirathet war, seit 10 Jahren keine Kinder gehabt hatte, aber der besten Gesundheit zu geniessen schien, zu Brest gelassen wurde, war so weiss, undurchsichtig und dicklich als Milch, hatte durchaus weder Spuren von freier Säure noch Alkali, fast keinen Geruch, und einen süsslichen, zugleich schwach salzigen Geschmack. Seine spec. Schwere verhielt sich zu der des destillirten Wassers wie 20:19; war also etwas beträcht-

licher als im gesunden Zustande. Bei einem Wärmegrade von 14 — 15° sich selbst überlassen, sonderte er sich in zwei sehr deutlich getrennte Theile, einen obern, weisen, undurchsichtigen, einen untern, halbdurchsichtigen, molkenartigen ab. Alkohol von 40° bewirkte in diesem Harn einen weisen, leichten, reichlichen, in Ammonium auflöslichen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure erzeugte leichtes Aufbrausen ohne Niederschlag und eine röthliche Färbung. Flüssiges Ammonium bewirkte keine merkliche Veränderung.

Im Marienbade entstand schnell ein weisses, festes Coagulum, das, noch feucht, $\frac{3}{14}$ des ganzen Harns betrug, beim Trocknen, welches erst zwischen Löschpapier, dann auf Kohlen geschahe, knisterte, zerfloss, beim Verbrennen einen Ammoniumgeruch ausstiess, und einen kohligen Rückstand zurück liess, in concentrirter, kochender Essigsäure wenig, leichter in Schwefelsäure auflöslich war, die es rosenroth färbte, mit Kali und Ammonium Auflösungen bildete, welche immer einen milchigen Schein hatten, und in dem schwache Säuren einen Niederschlag bewirkten. In Kaliauflösung destillirt gab er deutliche Spuren von Ammonium.

Durch die Wärme von der thierischen Substanz, welche ihm seine Weisse, Undurchsichtigkeit und Dicke verschaffte, befreit, wurde der Harn durchsichtig und wenig gefärbt. Bis auf $\frac{1}{5}$ eingedickt, zeigte er salz- und schwefelsaure Alkalien, phosphorsaure Magnesia und Harnstoff ungefähr in denselben Verhältnissen als gesunder Harn, dagegen konnte ich keine Spur von freier Harn- und Phosphorsäure, phosphorsaurem Kalk oder irgend eine ammoniakalische Verbindung entdecken. Die thierische Substanz schien die gröste Aehnlichkeit mit dem Käsestoff zu haben. Ausser ihr unterschied sich dieser Harn von gesundem durch die völlige Abwesenheit freier Säure, des phosphorsauren Kalks und der Ammoniaksalze.

Jene thierische Substanz kommt vielleicht mit der in dem von *Caballe* (Ann. de Chimie T. 55.) untersuchten Harn gefundenen überein, welcher sich von dem gegenwärtigen aber durch die Anwesenheit der gewöhnlichen Substanzen unterschied.

3. *Chevreul* über den Harnruhrzucker. (Annales de Chimie. T. 95. p. 319.)

Der im Anfange der Krankheit untersuchte Harn eines Harnruhrkranken enthielt Zucker und alle Bestandtheile des gewöhnlichen Harnes. Derselbe, nach einigen Monaten analysirt, gab eine zum Theil freie, zum Theil durch Kali gesättigte organische Säure, viel phosphorsaure Magnesia, etwas phosphorsauren Kalk, salzsaures Natron, schwefelsaures Kali, Zucker und Harnsäure, welche durch die rosenfarbne Säure schwach gefärbt war. Die Harnsäure wurde nur aus gährendem Harn gewonnen, und es ist daher nicht gewiss, wenn gleich wahrscheinlich, dass sie schon gebildet im Harn vorhanden war. Harnstoff konnte nicht erhalten werden, war aber doch wahrscheinlich vorhanden, da sich Ammonium leicht entwickelte. Aus dem, zur Consistenz des Syrups eingedickten Harn wurde der Zucker in Gestalt kleiner Krystalle, welche denen des Traubenzuckers ähnlich waren, erhalten, diese getrocknet, ausgedrückt, und dann in kochendem Alkohol aufgelöst, dann sich selbst zum Verdunsten überlassen. Hiedurch wurden sie völlig weiss, und unterschieden sich nun in Hinsicht auf Krystallisation, Auflöslichkeit in Wasser und Alkohol, Schmelzbarkeit bei gelinder Wärme u. s. w. durchaus nicht vom Traubenzucker. Der ganze Zuckergehalt des Harns wurde in fester Gestalt dargestellt. Wahrscheinlich ist der flüssige Zucker der Pflanzen keine eigne Art, sondern eine Verbindung eines krystallisirbaren Zuckers, dessen Beschaffenheit variiren kann, mit einem andern Princip, welches die Cohäsionskraft des erstern überwindet.

---

4. *Gay-Lussac* über die Umwandlung der Muskelsubstanz in Fett. (Ann. de Chimie et de Physique. T. 4. p. 71.)

Wahrscheinlich bildet sich bei der langen Einwirkung des Wassers auf thierische Substanzen kein Fett, sondern das erhaltne wird nur durch die Fäulniss und Auflösung der Muskelfaser im Wasser blossgelegt. Dies scheint sich aus Folgendem zu ergeben.

Hundert Grammen Blutfaserstoff wurden auf ein Filtrum gethan, dessen Hals 3 — 4 Centimeter weit in Queckfilber reichte, dann Waffer darauf gegoffen, welches alle 2 — 3 Tage erneuert wurde. Nach drei Monaten blieb auf dem Filtrum nur eine leichte, braune Schicht, welche man nicht vom Papier losmachen konnte. Um auszumitteln, ob diese ein fettiger Körper sey, wurde sehr starker Alkohol darauf gethan und gekocht. Die abgeseihte Flüssigkeit setzte beim Erkalten nichts ab, und wurde durch zugegossenes Wasser nur schwach und nicht stärker getrübt als Alkohol, der mit frischem Faserstoff gekocht worden war. Auf dieselbe Weise wurde Ochsenfleisch behandelt, welches Fettstreifen enthielt; hiebei blieb eine beträchtliche Menge von letzterm auf dem Filtrum. Auch ein Stück Leber liefs viel Fett zurück. Hiernach scheint also das Fett bei dieser Zersetzung der thierischen Substanzen in Wasser nicht aus dem Faserstoff zu entstehen, sondern blofs durch die Fäulnifs, welche dieser erleidet, und wodurch er im Wasser auflöslich wird, von ihm getrennt zu werden.

---

5. *Lavagna* Untersuchungen über das Menstruationsblut. (Abgekürzt übersetzt aus *Brugnatelli's* Giornale di Fisica etc. 1817. p. 397—416.)

Bekanntlich gerinnt das Menstruationsblut nicht, da man indessen die Ursache dieser Erscheinung noch nicht auszumitteln gesucht hat, so hielt ich es nicht für unzweckmäfsig, einige Untersuchungen darüber anzustellen. Da das wenig oder nicht gerinnende Fötus-, Insekten- und Reptilienblut wenig oder keinen Faserstoff enthält, Blut, des Faserstoffes beraubt, nicht gerinnt, und *Fourcroy* eben so in dem nicht gerinnenden Blute Skorbutischer keinen Faserstoff fand, so bot sich die Vermuthung dar, dafs auch hier der Mangel an Gerinnung im Mangel des Faserstoffes begründet sey. Dies war desto wahrscheinlicher, da Vermehrung des Faserstoffgehaltes die Gerinnbarkeit des Blutes verstärkt. So gerinnt das faserstoffreiche Blut der Fleischfresser, und der meisten Vögel, starker oder an entzündlichen Krankheiten leidender,

oder solcher Menschen, welche sich anhaltend stark bewegten, oder reizende Substanzen, z. B. Senf, China, genossen, stark. Der Versuch bestätigte die Vermuthung. Das völlig flüssige Menstruationsblut eines 24 Jahr alten Frauenzimmers wurde in ein leinenes Tuch gethan, Wasser darauf gegossen, und nur selten schwach gedrückt, so dass das Wasser mit dem Farbestoffe durchdrang; nirgends aber fand sich eine Spur von Faserstoff. Zur Vergleichung wurde eine gleiche Menge augenblicklich geronnenes Blut aus der Armvene eines, an einer leichten Synocha leidenden Mannes von 40 Jahren auf dieselbe Weise behandelt, hier aber fand sich nach ½ Stunde eine Menge weissen Faserstoffes. Mehrmalige Wiederholung dieses Versuches gab immer denselben Erfolg, und die Nichtgerinnbarkeit des Menstruationsblutes scheint daher im Mangel von Faserstoff in demselben begründet.

Mehrere merkwürdige Thatsachen knüpfen sich an diese Erscheinung. Die erste ist die weit geringere Neigung des Menstruationsblutes zur Fäulniss als des gewöhnlichen Blutes, welche, nach folgenden Versuchen, vorzüglich, wo nicht ganz, im Mangel an Faserstoff begründet ist. Ich nahm drei gleich grose Antheile von Blut, den einen aus der Armvene eines 40 Jahr alten, an einer Synocha leidenden Mannes, den zweiten aus dem gegen die Nachgeburt gewandten Theile des Nabelstranges, den dritten aus dem gegen den Fötus gerichteten Theile desselben. Es war Sommer, und nach 30 Stunden rochen 1 und 2, die geronnen waren, im höchsten Grade übel, während der dritte, fast ganz flüssige Antheil nur leichte Spuren von Fäulniss gab. Daher fault die Crusta pleuritica, die blos verdichteter Faserstoff ist, am schnellsten. Daher sahe *Ruysch* im Gegentheil nach mehrmonatlicher Unterdrückung der Menstruation *vier Pfund flüssiges und gesundes* Blut aus der Scheide treten. Auf der andern Seite verdichtet sich und fault das Blut der Lochien nicht selten in der Scheide.

Eine zweite Erscheinung, welche mit dem Faserstoffmangel des Gebärmutterblutes zusammenhängt, ist unstreitig der verhältnissmässig geringe Nachtheil selbst starker Gebärmutterblutflüsse, und starker Menstruation auf

der einen, die bedeutend gröfsere Schwächung durch arteriellen als durch venöfen Blutverluft, felbft durch Schröpfen, als durch einen gewöhnlichen Aderlafs, auf der andern Seite.

Eine Wiederholung obigen Verfuches mit dem, nicht gerinnenden Blute einer dreifsigjährigen Frau, welche feit 4 Monaten an einer leichten, ftheniſchen Menorrhagie litt, überzeugte mich, dafs auch diefes keine Spur von Faferftoff enthielt.

Leichte ftheniſche Menorrhagieen find alſo wahrſcheinlich nur eine, durch Reizung verſchiedner Art verftärkte Menſtruation, und bedürfen keiner ärztlichen Hülfe. Dagegen ift das Blut bei Gebärmutterblutflüſſen, welche ein Product einer fehr erhöhten Thätigkeit find, faſerſtoffhaltig, gerinnbar, und zur Fäulnifs geneigt. Selbft nach Wegnahme der Nachgeburt bemerkte man diefe Erſcheinung.

Die obigen Betrachtungen leiteten mich zu Unterſuchungen über das Blut des Fötus, der Nachgeburt und das, welches fogleich nach Wegnahme der letztern aus der Gebärmutter tritt, um daraus vielleicht Licht über die Function der Nachgeburt und die Veränderungen des Menſtruationsblutes durch die ſchwangere Gebärmutter, Behufs der Bildung und Ernährung des Fötus, vorzüglich ſeiner Muskelſubſtanz, zu erhalten. Bei einer ſtarken Frau wurde gleich nach der Niederkunft der Nabelſtrang durchſchnitten, und eine gleich grofse Menge Blut aus dem gegen die Nachgeburt und das Kind gewandten Theile derſelben in zwei Gefäſsen aufgefangen, aufserdem ein dritter, gleich grofser Antheil von dem, aus der Gebärmutter flieſsenden Blute genommen. Alle wurden auf die obige Weiſe behandelt, und aus wenigſtens viermaliger Wiederholung dieſes Verſuchs ergab ſich mit Beſtimmtheit: 1) dafs das aus der Gebärmutter und dem, gegen die Nachgeburt gewandten Theile des Nabelſtranges flieſsende Blut feſt gerann, und eine anſehnliche Menge von, wenn gleich weicherem und mehr gallertigem Faſerſtoff als das geſunde Blut eines Erwachſenen gab; 2) dafs das, aus dem gegen den Fötus gewandten Theile der Nachgeburt flieſsende nur zu einem äuſserſt kleinen Theile ge-

ronnen war, und nur einige dünne Fäden von Faserstoff gab[1]).

Hieraus scheint sich zu ergeben, dafs 1) die schwangere Gebärmutter die Fähigkeit erhält, das Menstruationsblut mit Faserstoff zu versehen; 2) dafs der Fötus dem mit Faserstoff reich versehenen Blute, welches zu ihm tritt, diesen entzieht, und sich aneignet; 3) dafs die Nabelpulsadern von ihm aus das an Faserstoff verarmte Blut wieder zur Nachgeburt führen, und durch die Nabelblutader statt dessen faserstoffreiches, erregendes und ernährendes Blut zum Fötus zurückgeht.

Die Fähigkeit der schwangern Gebärmutter, dem Blute Faserstoff mitzutheilen, ist unstreitig in ihrer erhöhten Erregung begründet, gerade wie das Blut überhaupt in dem Maafse mehr Faserstoff enthält, als die Erregung stärker ist. Auch die Entzündungshaut des Blutes der Schwangern hängt unstreitig hiemit zusammen. Das Mittel, wodurch die erhöhte Erregung Vermehrung des Faserstoffgehaltes hervorbringt, ist vielleicht schon nach der Analogie der Vögel die Verstärkung des Respirationsprocesses. Dafs wirklich der Grad der Erregung mit dem Faserstoffgehalte des Blutes parallel läuft, ergiebt sich aus von mir angestellten Versuchen mit Thieren, die langsam, und andern, die schnell getödtet wurden. So gerann unter andern bei einem Kaninchen das aus der Schenkelpulsader gelassene Blut sogleich, und gab bei der vorerwähnten Methode verhältnifsmäfsig viel Faserstoff. Hierauf wurde das Thier nach langen Martern getödtet. Als es schon im Todeskrampfe lag, aber noch athmete, wurde von neuem Blut aus der Schenkelpulsader gelassen, dies aber blieb fast ganz flüssig, und enthielt fast gar keinen Faserstoff. *Fontana's* und *Pringle's* Versuche beweisen

1) Hält man den durchschnittenen Nabelstrang auf beiden Seiten etwas in die Höhe, so dafs das Blut, um auszufliefsen, etwas aufsteigen mufs, so erhält man aus dem, gegen die Nachgeburt gewandten Theile das reine Blut der Nabelvene, aus dem, mit dem Fötus verbundnen dagegen blofs das Nabelarterienblut.

daſſelbe. Wahrſcheinlich rührt der Faſerſtoffmangel im Blute ſchlaffer Menſchen und lange gequälter Thiere davon her, daſs dieſe Zuſtände die Ernährung, wodurch vorzüglich Faſerſtoff entzogen wird, begünſtigen [1]), nach der Analogie des Fettwerdens durch Aderläſſe, der Vergröſserung der Leber und Milz, in welchen ſich das Blut vorzüglich langſam bewegt.

Der Grad der Erregung der Gebärmutter, Behufs der Faſerſtoffvermehrung ihres Blutes, variirt unſtreitig in den verſchiednen Perioden der Schwangerſchaft nach dem Bedürfniſſe des Embryo, und beide nehmen allmählich zu. Wahrſcheinlich deshalb ſind Gebärmutterblutflüſſe, nach dem Zeugniſſe trefflicher Aerzte, in den letzten Schwangerſchaftsperioden weit gefährlicher als anfänglich.

Haben daher vielleicht die Gebärmuttergefäſse die Verrichtung der Lungen für den Fötus, wie andre, z. B. *Girtanner*, für die Nachgeburt vermutheten?

Nach dem Vorigen geht das Blut faſerſtoffreich zum Fötus, und kehrt dagegen arm an Faſerſtoff von ihm zurück. Hieraus folgt ſehr leicht, daſs ſein Faſerſtoffgehalt in den verſchiednen Gegenden des Fötuskörpers ſehr verſchieden ſeyn muſs. Am reichſten daran iſt das Blut des linken Leberlappens und des venöſen Ganges, ärmer daran wird es ſchon durch die Beimiſchung des Blutes der untern Hohlader; immer iſt dieſes reicher daran als das Blut der obern, welches in das rechte Herz, dann in die abſteigende Aorte tritt, während jenes ſich in das linke, von da aus in die aufſteigende Aorte begiebt. Daher denn die ſchnellere Entwicklung der obern Körperhälfte, weil ſie ein faſerſtoffreicheres, daher nährenderes und reizenderes Blut erhält.

---

1) Unſtreitig wohl eher daher, daſs unter jenen Bedingungen wegen geringer Energie des Lebensproceſſes überhaupt, vorzüglich aber des Reſpirationsproceſſes, ein unvollkommnes Blut gebildet wird. Das Fettwerden nach Aderläſſen dürfte eher Vermehrung des Faſerſtoffes im Blute veranlaſſen, und iſt keine verſtärkte Ernährung.

*M.*

Nach allem Gesagten ist es wohl sehr wahrscheinlich, dass auch in dem Blute anderer Organe beständig der Faserstoffgehalt variirt. So ist er z. B. wahrscheinlich gering in den zur Ernährung des Gehirns bestimmten Pulsadern, beträchtlich dagegen im Blute der Muskelgefässe. Die Analogie im Baue der Verbreitung, Grösse der Hirn- und Gebärmuttergefässe macht dies noch wahrscheinlicher. Eben so verhält sich auch die Milz ähnlich in Hinsicht auf Anordnung der Gefässe und Mangel an Gerinnbarkeit ihres Blutes. Auf der andern Seite hat wahrscheinlich jeder Theil des Pulsadersystems die Fähigkeit, sich bald mehr, bald weniger Faserstoff anzueignen, das arteriöse Blut ist daher nicht immer, und nicht überall identisch, und seine Hauptverschiedenheiten rühren von dem verschiednen Faserstoffgehalt her. Die nächste Ursache des verschiednen Faserstoffgehaltes aber ist vermuthlich die Verschiedenheit in der Lebensstimmung der Theile und krankhafte Abänderung von dieser muss daher nothwendig auch jenen abändern. Auf jeden Fall wäre es wichtig, die Verschiedenheit des Faserstoffgehaltes des Blutes in den verschiednen Systemen und den verschiednen Krankheiten zu untersuchen.

---

6. *Nauche* Bemerkungen über die Acidität und Alkalität der Auswurfsflüssigkeiten. (Aus *Leroux's* Journal de Médec. Vol. 32. p. 353 — 356.)

Die Acidität und Alkalität der Auswurfsflüssigkeiten verdienen, ihrer Wichtigkeit wegen, besondere Aufmerksamkeit, indem ihre Beschaffenheit im gesunden Zustande, ihre Abänderungen unter verschiednen Bedingungen nützliche Thatsachen zur Erkenntniss der Krankheiten, der Schätzung ihrer Dauer und der Ausmittlung des Heilverfahrens an die Hand geben können. Merkwürdig ist, dass im gesunden Zustande die Auswurfsflüssigkeiten freie Säure haben. Dies gilt sehr merklich für den Schweiss, die Ausdünstungsmaterie der Haut, der Lungen, der Nase, überhaupt aller Schleimhäute, des Magens, Darmes, den Koth, den Harn. Bedeutende Veränderungen der Gesundheit ändern auch diese Charaktere

mehr oder weniger merklich ab. Die Säure vermehrt oder vermindert sich, oder verschwindet gänzlich, und dieselben Auswurfsflüssigkeiten werden alkalisch. Dies letztere gilt namentlich für die von entzündeten Schleimflächen ausgesonderten Flüssigkeiten. Beim Rheumatismus ist der Schweifs mehr sauer, bei Nervenleiden wird er es dagegen weniger, selbst alkalisch. Bei Krankheiten des Darmkanals verlieren die in ihm enthaltnen Substanzen ihre Säure und werden alkalisch. Die Säure des Harns vermehrt sich in den verschiednen Perioden acuter Unterleibskrankheiten, Verstopfungen des Unterleibes, Wassersuchten und den verschiednen Leiden der Saugadern. Bei Nervenleiden vermindert sich die Säure, und das freie Alkali tritt in der ausgebildeten Gelbsucht, so wie bei vielen Krankheiten der Harnwege hervor.

Die Nützlichkeit der Bekanntschaft mit diesen Veränderungen ergiebt sich ungefähr aus Folgenden.

Im Anfange von Koliken und Schmerzen, die auf gewisse Organe beschränkt sind, ist man oft ungewifs, ob sie in einer Nervenreizung oder einem entzündlichen Zustande begründet sind. Der Harn ist dann ein neues Mittel zur Diagnose, da er im Nervenleiden alkalisch, oder nur wenig sauer, bei Entzündungskrankheiten sehr sauer ist. Eben so kann man dadurch den einfachen Auswurf von dem schwindsüchtigen unterscheiden: der erstere ist sauer, der zweite von dem Augenblicke der Eiterbildung an alkalisch. Eben so ist die gesunde, von der innern Fläche der Gebärmutter abgesonderte Flüssigkeit sauer, wird aber bei Verschwärung der erstern alkalisch. Der unter den meisten übrigen Umständen saure Harn ist bei Geschwüren der Harnorgane alkalisch.

Auch auf den Verlauf und Ausgang der Krankheiten läfst sich aus der Acidität oder Alkalität der Auswurfsstoffe schliefsen. Nach *Berthollet's* Beobachtungen von 1780 verliert der Harn gegen die Zeit des Gichtanfalles seine Säure, erhält sie aber gegen das Ende wieder, woraus sich auf den Eintritt und das Ende des Anfalles schliefsen läfst. Diese Beobachtungen habe ich zu bestätigen Gelegenheit gehabt, indessen einige Anomalieen gefunden. Auch habe ich sie auf eine Menge andrer Krankheiten ausgedehnt, und gefunden, dafs im Anfange der

Harn meistens hell und wenig sauer ist, dagegen, wenn sie nachlassen, dunkler und stärker sauer als im gesunden Zustande wird. In einer starken Gelbsucht, die ich beobachtete, war während des höchsten Grades derselben, der Harn beständig alkalisch, wurde aber, wie die Krankheit nachliefs, sogleich sauer.

Einige Schriftsteller setzen die herpetischen Krankheiten mit Ausschlagskrankheiten, z. B. den Pocken, den Blasenausschlägen, in eine Klasse; indessen unterscheiden sich die in ihnen gebildeten Auswurfsflüssigkeiten chemisch auffallend von einander. Die Flüssigkeit der Exantheme ist alkalisch, die der Flechten sauer. Die erstere ist ein Product der Entzündung, die letztere scheint mir in einer vermehrten Hautausdünstung begründet zu seyn [1]).

---

1) Ungeachtet der Wichtigkeit von Untersuchungen dieser Art verdient doch hier, wie schon *Brera* (Giorn. di med. pratt. T. VIII. p. 583.) zu dem vorstehenden Aufsatze bemerkte, angeführt zu werden, dafs schon nach *Bricudé* (Mém. de la soc. de médec. T. X.) in den acuten Exanthemen der Auswurfsstoff, nach Verschiedenheit der Periode und der Natur der Krankheit, bald sauer, bald alkalisch ist. Eben so fanden *Fourcroy* und *Vauquelin*, dafs im Schnupfen der Schleim gegen das Ende der Krankheit nicht mehr alkalisch ist, indem das Natron durch Kohlensäure neutralisirt wird.

*M.*

# *Erklärung der Kupfertafeln.*

## Erſte Tafel.

Zu Seite 34 ff.

Fig. 1. Hüllen eines Schafsfötus, mit anhängendem Stück der Häute eines nebengelegenen Zwillingsfötus.

*A.* Endſtück der Hüllen des einen Fötus.

*B. a—k.* Zum andern Fötus gehörige Theile, unverletzt; alſo von aufsen mit dem Chorion bekleidet.

*a*) Wo die Hüllen beider Embryonen zuſammentreffen.

*b*) Eingeſenkter Theil; durch die äufsern Hüllen des Endſtückes *A.* durchſcheinend. Ende der verbundenen Hörner beider Hüllen. Beiden Embryonen gemeinſchaftlich zugehörend. Runzlich, faltig, abgeſtorben, gelbgrau, opak.

*c*) Freies Ende des andern Horns der Hüllen.

*d*) Faſeriger, opaker Anhang, entwickelt. Kein Diverticulum.

*e. e*) Stämme der Umbilicalvenen. Einer in jedem Horne.

*f. f*) Stämme der Umbilicalarterien, ebenſo.
Von dieſen Gefäſsen verzweigen ſich zahlreiche Aeſte in dem Chorion, deren jedoch nur ein kleiner Theil in der Zeichnung angedeutet worden iſt. Von Cotyledonen keine Spur.

*g. h. i*) Durch die Hüllen durchſcheinende *Darmblaſe*. *h*) Blaſenartiger Mitteltheil, einem verſchlungenen Knoten ähnlich. *g h*) Das eine Horn der Darmblaſe. *g i*) Das andre Horn derſelben.

Am Urſprung liegt dieſe Darmblaſe entfernter von den Blutgefäſsen; gegen das Ende der Hörner hin nähert ſie ſich ihnen, und iſt ſchwerer von ihnen zu unterſcheiden, weil da auch die Blutgefäſse blaſs werden.

*k*) Der in ſeinem Amnios eingeſchloſſene Fötus, durchſcheinend.

Fig. 2. Fortſetzung von Fig. 1. Das äuſsere Blatt des Chorion iſt aufgeſchnitten, und zurückgelegt. Die Gefäſsverzweigungen an dem unverletzten Theile des Chorion ſind nicht angedeutet, um den Lauf der Darmblaſe beſſer zu zeigen. Der bedeutendſte Theil der Darmblaſe und das innere Blatt des Chorion liegen bloſs.

*a*—*k*) Wie in Fig. 1.

*l. m*) Zurückgeſchlagene Theile des durchſchnittenen äuſsern Blattes vom Chorion.

*n. o*) Inneres Blatt des Chorion, unter der Darmblaſe alle Theile überziehend; die Allantois deckend. An ihm hängen die Nabelgefäſsſtämme feſter, als an dem äuſsern Blatte des Chorion. Es empfängt davon Aeſte, wie dieſes. Oft ſind Reiſer von Zweigen zwiſchen beiden Membranen gemeinſchaftlich, ſo daſs die Darmblaſe zwiſchen deren Theilungen durchgeht.

*p*) Wo die Allantois, als Urachus, mit den Nabelgefäſsen in das Amnios eingeht. Die Darmblaſe daneben liegend. Nicht damit in eine Nabelſchnur zuſammengedreht.

Fig. 3. Derſelbe Fötus im bloſsen Amnios eingeſchloſſen, vergröſsert.

*g. h. i*) Zur *Darmblaſe* gehörig, wie oben.

*p*) Urachus mit den Nabelblutgefäſsen. (*e e. ff.* *g. r. s*)

*q. r. s*) Umfang des Amnios, nierenförmig. An seinem Einschnitte treten Urachus und Darmblase aus.

*t. u. v. x*) Durchs Amnios durchscheinender Fötus. *t*) Kopf; *u*) Vorderfufsstummel; *v*) Hinterfufsstummel; *x*) Schwanz.

Fig. 4. Derselbe Fötus, vergröfsert, vom Amnios entblöst.

Die Allantois ist am Urachus, die Vena umbilicalis kurz vor dem Uebergange in die Leber abgeschnitten; die *Darmblase entfaltet*. Die Bauchwand ist im Umfange der Bauchhöhle abgenommen, so dafs das ganze Cavum abdominis offen liegt. Man sieht darin die grofse Leber, den *Darm ohne Windungen*, die *Vasa omphalomesenterica*, das Mesenterium, einen zu den Geschlechtsorganen gehörigen Theil und die Arteria umbilicalis neben dem Urachus, der noch ohne Blase ist.

*g. h. i. aa*) *Darmblase*; *h*) der entfaltete Knoten derselben; *g i.* ihre Hörner; *a a*) leicht geschnürte Stelle, wo *die Darmblase in die Bauchhöhle eintritt, und mit dem Darm zusammenhängt*. Von diesem Orte an schlug sich auch das Amnios um.

*p*) Urachus; neben ihm die beiden Arteriae umbilicales. Keine Harnblase.

*t. u. v. x*) Körper des Fötus; *t*) Kopf; *u v*) Fufsstummel; *x*) Schwanzrudiment.

*y. z*) Wo die Bauchwand abgeschnitten ist.

*α*) Leber.

*β*) Abgeschnittene Vena umbilicalis; wo sie in die Leber tritt.

*γ*) Zu den Geschlechtsorganen gehöriger, längst der Rückensäule beiderseits absteigender Wulst.

*δ. ε. a a*) *Darmkanal.*

*δ*) *Magendarm.* Trifft mit dem Enddarm an der Darmblase in einem spitzigen Winkel zusammen

(*aa*) und steigt von da hinter der Leber, längst der Rückensäule, hinauf; schwillt daselbst in eine kleine Erweiterung an, und geht endlich in den engern Oesophagus über.

*ε*) *Enddarm*; enger als der Magendarm. Von seiner Vereinigung mit Magendarm und Darmblase (*aa*) in einem leichten Bogen abwärts laufend, zum Schwanzende des Fötus.

*ζ*) *Arteria omphalomesenterica*; neben dem Magendarm aufsteigend; fällt hinter der Leber, an der Rückensäule, in die Aorta.

*η*) *Spur der Vena omphalomesenterica*; im Mesenterium, das in einem dreieckigen Raum, hinter Magendarm und Enddarm, ausgebreitet ist.

---

## Zweite Tafel.

### Zu S. 60. u. S. 134.

Fig. 1. Lunge des gemeinen *Gecko*.

*a*) Luftröhre, vorn aufgeschnitten.

*b*) Rechter Luftröhrenast.

*c*) Linke Lunge.

*dd*) Reihe grosser Zellen, in welche sich der Luftröhrenast fortsetzt.

*e*) Kleiner Längenknorpelstreif, der gleichfalls vom Luftröhrenaste stammt.

Fig. 2. Linke Lunge des *Calotes*.

*a*) Luftröhrenast.

*b*) Hintere,

*c*) Vordere Reihe tiefer Zellen.

Fig. 3. Beide Lungen des *gemeinen Kamäleon*.

*a*) Luftröhrenast.

*b*) und *c*) Unvollkommne Scheidewände in dem Lungensacke.

*d*) Oeffnungen, durch welche die Scheidewand *c*. nach unten durchbrochen wird.

Fig. 4. Linke Lunge von *Iguana delicatissima*.

*a*) Luftröhrenast.

*b*) Hinterer kleiner,

*c*) Vorderer gröfserer Lungensack.

*dd*) Vollständige Scheidewand zwischen beiden.

*ee*) Zellen neben ihr im hintern und

*ff*) im vordern Sacke verlaufend.

*gg*) Unvollkommne Scheidewände, welche sich im untern Theile des vordern Sackes befinden.

*h*) Gemeinschaftliche Oeffnung der Luftröhre in beide Säcke.

Fig. 5. Rechte Lunge von *Tupinambis Bengalensis*.

*a*) Luftröhrenast.

*b*) Oberer kleiner Ast.

*c*) Unterer, geöffnet.

*ddd*) von ihm,

*e*) von *b* abgehende Gänge, welche letztere sich in

*fff*) weite, aber getrennte Säcke, öffnen.

Fig. 6. Lunge von *Coluber flagelliformis*.

*a*) Luftröhre.

*b*) Grofse linke,

*c*) Kleine rechte Lunge.

*d*) Längenstreif, in welchen die Luftröhre übergeht.

Fig. 7. Lungen von *Boa murina*.

*a*) Luftröhre.

*b*) und *c*) Rechte Lunge, oben und unten geöffnet.

*d*) Linke Lunge.

Fig. 8. Lunge von *Typhlops crocotatus*.

*a*) Luftröhre.

*bbb*) Vorderer Theil der Lunge mit tiefen Zellen.

*c*) Einschnürung zwischen ihm und

*d*) dem hintern Theile.

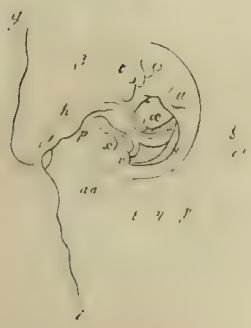
*eeeeeeee*) Querwände, welche die hintere Hälfte abtheilen.

Fig. 9. Eine Reihe der Drüsen aus dem Drüsenmagen der Javaschwalbe, 15 Mal im Durchmesser, 225 Mal in der Oberfläche vergrösert.

Tab. I.

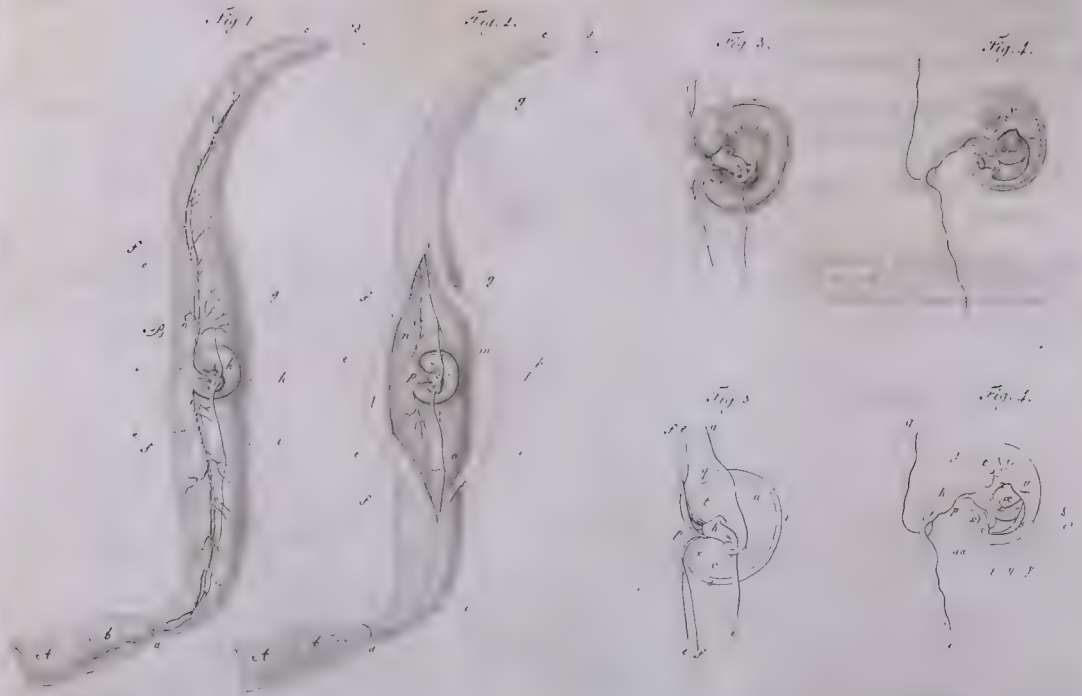
Fig. 1.

Fig. 4.



J. F. Schreiter sc. Lipsiæ.

Tab. I.




Bojanus del.

J. F. Schröter sc. Lipsiae.

Meckels Arch. f. d. Physiol. IV. B. 1. Heft.

Taf. II.

Fig. 1.

Fig. 7.

Fig. 8.

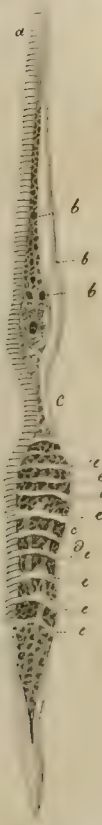



Fig. 6.

Fig. 9.

A. F. Schröter sc.

Tab II.

Fig. 1.

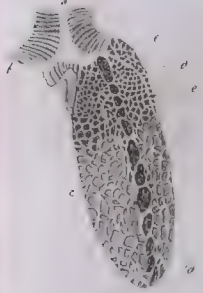


Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 6.

Fig. 5.

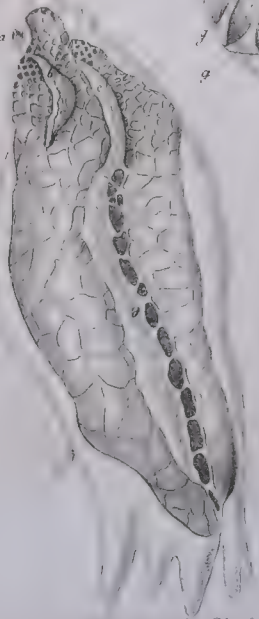


Fig. 3.

Fig. 9.

Meckel del.

J. F. Schröter sc.

Meckels Arch. f. d. Physiol. VI. Bd. I. H.

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

*Vierter Band. Zweites Heft.*

## I.

## Ueber das amerikaniſche Pfeilgift. Von F. A. G. Emmert.

Ich gedenke in dieſem und den folgenden Heften des deutſchen Archivs für die Phyſiologie eine Reihe von Beobachtungen über mehrere Gifte mitzutheilen, welche ich entweder bis jetzt gar nicht, oder nur in Diſſertationen bekannt gemacht habe, und am Ende eine Vergleichung der verſchiedenen Gifte, rückſichtlich ihrer Wirkungen, ſowohl unter einander, als mit den Anſteckungsſtoffen hinzuzufügen. Um aber nicht durch den gleichförmigen Gang dieſer Unterſuchungen zu ermüden, werde ich mehr die Reſultate der einzelnen Verſuche, als dieſe ſelbſt mittheilen; zugleich die Einwürfe, welche der, von mir über die Wirkungsart der Gifte aufgeſtellten Anſicht, gemacht worden ſind, und die phyſiologiſchen Lehrſätze berückſichtigen, welche durch die Beobachtung darüber beleuchtet werden.

Die Unterſuchungen über das amerikaniſche Gift, mit welchen ich den Anfang mache, theile ich hier faſt ganz ſo mit, wie ſie in der Inauguraldiſſertation des verſtorbenen Dr. *Emmers* [1]) enthalten ſind: ich habe ihnen einige Beobachtungen über die Durchdringbarkeit der

1) De veneno americano. Tubingae 1817.

belebten thierischen Theile für gewichtige Stoffe und einige neue Beobachtungen über dieses Gift beigefügt, dagegen einige von den Versuchen, welche Herr *Emmer* nicht in meinem Beiseyn angestellt hatte, und deren Genauigkeit ich bezweifle, weggelassen. Uebrigens bemerke ich hier zur Steuer der Wahrheit, dafs an der physiologischen Untersuchung über das amerikanische Gift, Herr Dr. *Emmer*, an der chemischen hingegen Herr Dr. *Palm* grofsen Antheil haben.

§. 1. Von den amerikanischen Pfeilgiften kennen wir blofs diejenigen, welche Ticunas, Lama und Woorora genannt, und von den Bewohnern des südlichen Amerika, die theils die Ufer des Oronoko und Amazonenflusses, theils das grofse zwischen beiden Strömen gelegene Land bewohnen, bereitet werden. Das Ticunas wird von den indischen Stämmen, welche an dem Amazonenflufs gegen den Berg Napo hin wohnen, und Ticunas, Pevas und Yameos genannt werden, das Lamagift von denen bereitet, welche in Oberperu in der Gegend der spanischen Stadt Lamas wohnen. *Condamine* [1]) ertheilt, so viel ich weifs, über diese beiden Gifte die ersten genauen Nachrichten, auch hat er sowohl in Cayen, als in Leiden einige Versuche darüber angestellt, und eine beträchtliche Menge von diesen Giftarten und damit vergifteten Pfeilen nach Europa gebracht. Späterhin haben *Brocklesby* [2]), besonders

1) Relation abrégé d'un voyage, fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale, depuis la côte de la mer de Sud jusqu'aux côtes du Brésil et de la Guiane en descendant la rivière des Amazones. Siehe Histoire de l'Académie royale des sciences. Paris 1747.

2) Versuche, die mit dem Gifte, womit die Indianer am Amazonenflusse ihre Pfeile vergiften, angestellt sind. Siehe *Leske's* auserlesene Abhandlungen aus den philosophischen Transactionen Th. III. S. 337.

aber *Heriſſant* [1]) und *Fontana* [2]) Verſuche über die Gifte, womit die Indianer am Amazonenfluſſe ihre Pfeile vergiften, und über ſeine Wirkung auf den thieriſchen Körper angeſtellt.

*Brocklesby* bediente ſich zu ſeinen Verſuchen des Lamagiftes, das *Ulloa* der königlichen Societät zu London mitgetheilt hatte; *Heriſſant* theils bloſs des Ticunas, theils einer Miſchung von dem Lama und Ticunas, das *Condamine* in dem ſüdlichen Amerika geſammelt; *Fontana* endlich des Ticunas, das *Don Pedro Maldonado* von den Ufern des Amazonenfluſſes geſammelt hatte.

Die Zuſammenſetzung des Ticunas und Lamagiftes iſt nicht hinlänglich bekannt, man weiſs bloſs, daſs es aus Pflanzen bereitet wird. Nach *Condamine* iſt es der Extract von 30 Arten von Kräutern und Wurzeln. *Humboldt* hatte leider nicht Gelegenheit, die Pflanzen, welche dazu verwendet werden, näher kennen zu lernen. Das Lamagift kennt man eben ſo wenig in Abſicht auf die Pflanzen, welche zu ſeiner Bereitung verwendet werden. Nach *Heriſſant* ſoll es mehr Wirkſamkeit, als das Ticunas haben, ſie aber bald verlieren, übrigens dieſelben Zufälle im thieriſchen Körper wie dieſes erregen.

§. 2. Das Woorora oder Wurali wird nach *Bankroft* [3]) von den Indianern in Guiana bereitet, welche er Worrows, Accowaws und Arrowauks nennt; es



1) Philoſoph. Transact. T. 47. und *Leske's* auserleſene Abhandlungen Th. IV. S. 35.

2) Deſſen *Abhandlung* über das Viperngift, die amerikaniſchen Gifte u. ſ. w. Berlin 1787.

3) *Schreber* über das Pfeilgift der Amerikaner und die Gewächſe, aus denen es bereitet wird, S. *Naturforſcher*. Halle, St. 19. S. 129.

hat seinen Namen von einer Liane, welche ein Hauptbestandtheil desselben ist. Die Vorschrift, welche *Bankroft* von den Aerzten, oder Peji des Stammes der Arrowauks erfuhr, weichen blofs in Ansehung des Verhältnisses der Bestandtheile von einander ab. Sie nehmen dazu:

Von der Rinde der Wurzel Woorora sechs Theile.
- - - Worracobbacoura zwei Theile.
- - - Touranabi
- - - Baketi
- - - der Wurzel Hatchybaly

von jedem einen Theil.

Alles dieses wird klein geschabt, in einem Topf mit Wasser etwa $\frac{1}{4}$ Stunde in freier Luft gelinde abgekocht, nachher gelinde ausgepresst, und bei gelindem Feuer zur Extractdicke abgedampft.

Mit diesen Nachrichten stimmen die, welche *Schreber*[1]) von einem Bekannten in Surinam erhielt, ganz überein, sie weichen blofs in der Schreibart ab. Zufolge derselben ist Woorora eigentlich Wurali, Worracobbacoura heifst Warakabbacura, Touranabi soll Kauranapai, Baketi eigentlich Bikati, und Hatchybaly richtiger Hatibali seyn.

In einem Artikel der Zeitung von Neu-York vom Jahre 1817, welcher aus *English Magazine* genommen ist, wird die Zubereitung von dem Pfeilgifte, dessen sich die Bewohner des, zwischen dem Oronoko und dem Amazonenflusse gelegenen Landes bedienen, und das *Wourali* genannt wird, auf eine, etwas von der erwähnten Angabe verschiedene Art bestimmt. Die Bestimmung rührt von einem Herrn *Waterton* her, der sie von

1) S. Naturforscher a. a. O.

einem indiſchen Stamme Macouchi, die durch die Bereitung des Wourali bekannt iſt, im Innern von Eſſequebo erfahren hat. Zufolge dieſer Beſtimmung iſt der Hauptbeſtandtheil deſſelben „die *Liane Wourali*, welche „in den Wäldern von Demerara und Eſſequebo wächſt; „ferner werden dazu noch zwei unbekannte Wurzeln „von bitterm Geſchmack, und die mit einem klebrigen, „blaſsgrünen Safte angefüllten Stengel zweier Arten „von Zwiebelgewächſen (bulbous plants), die wegen „ihrer Seltenheit ſchwer zu erhalten ſind, benutzt. „Aufserdem werden dazu noch thieriſche Theile ange„wandt, nämlich:

1) „Zwei Arten von Ameiſen, wovon die eine „ſehr groſs und ſchwarz gefärbt, und ſo giftig iſt, „daſs ihr Stich Fieber verurſacht, die andre ein glän„zend rothes Inſekt iſt, das ein Neſt bewohnt, welches „ſie ſich aus dem Laub eines beſondern Strauches macht, „und deren Stich die Wirkung von den Neſſeln hat."

2) „Die Fangzähne der *Labarrie* und *Counacochie*„Schlangen, welche daher die Indianer, wenn ſie irgend „eine ſolche Schlange tödten, ausziehen, trocknen „und zu Pulver ſtoſsen."

„Die Bereitung iſt folgende. Die Zweige der „Liane und die bittern Wurzeln werden zuerſt fein ge„ſchabt, und in einen Durchſchlag aus Blättern über „einem neuen irdenen Topf gebracht, und mit einer „hinlänglichen Menge von Waſſer übergoſſen. Die „durchdringende Flüſſigkeit hat die Farbe und groſse „Aehnlichkeit mit einem ſtarken Kaffee. Dann wer„den die Stengel der Zwiebelgewächſe zerquetſcht, und „ihr Saft mit den Händen in das irdene Gefäſs ausge„drückt; nachher werden die Fangzähne der Schlangen, „die Ameiſen und Pfeffer zuſammen zerſtoſsen, und „der Flüſſigkeit zugeſetzt, alles über gelindes Feuer „gebracht, und zu einem dicken dunkelbraunen Saft

„gekocht. Der Schaum, welcher sich beim Kochen „erhebt, wird sorgfältig mit einem Blatte entfernt, „sobald er sich nicht mehr erzeugt, so wird die Berei„tung des Giftes als vollendet betrachtet. Das Gift „wird in kleinen, von den Indianern bereiteten Töpfen „aufbewahrt, deren Oeffnung sie mit Blättern bedecken „und mit Thierfellen verschliefsen, damit die Luft nicht „auf das Gift einwirken und seine Kraft schwächen „kann. Man hebt es in dem trockensten Theile der „Hütten auf, und bringt es zuweilen über das Feuer, „um den nachtheiligen Einfluss der Feuchtigkeit abzu„wenden."

Dieser Zubereitung von dem Woorora oder Wurali habe ich blofs die Bemerkung zuzufügen, dafs *Leschenault* Beobachtungen über die beiden Upas-Arten vermuthen lassen, dafs blofs von einer, oder vielleicht zwei der erwähnten Pflanzen, namentlich von dem Wurali die Wirkung dieses Giftes abhängt.

*Bankroft* [1]) hat mit dem Woorora während seines Aufenthalts in Guiana einige Versuche gemacht, und in den neuesten Zeiten *Brodie* [2]) mit eben dem Woorara, welches *Bankroft* aus Guiana nach Europa gebracht hat.

§. 3. Das Ticunasgift hat die Farbe und Consistenz des Süfsholzsaftes, einen sehr bitteren Geschmack und ekelhaften Geruch; es zeigt unter dem Vergröfserungsglase keine salzige Theile; verändert weder die Milch, noch die Farbe der Pflanzensäfte, braust auch nicht mit den Alkalien und Säuren; es löst sich in kaltem und warmem Wasser, auch in den mineralischen

1) Der *Naturforscher* a. a. O.

2) Versuche und Bemerkungen über die verschiedenen Entstehungsarten des durch Pflanzengifte verursachten Todes. Siehe *Reil's* Archiv für die Physiologie Bd. XII. S. 177.

und vegetabilischen Säuren auf, es verbrennt, auf glühende Kohlen geworfen, mit einem widerlichen Geruch; mit Blut vermischt hindert es dessen Gerinnung.

Das Woorora ist eine röthlich braune Materie von bitterem, zugleich sehr brennend beissendem Geschmack, besonders wenn es von den Arrowauks mit rothem Pfeffer versetzt worden ist. Es löst sich in Wasser, Weingeist, verdünnter Salzsäure, flüchtigem Salmiakgeist, Speichel und Blut bis auf einen geringen erdigen Theil auf, braust weder mit Säuren noch mit Alkalien; die letztern verwandeln ihre Farbe in die gelbbraune; in der Hitze schmilzt es, und wird flüssig, mit warmem Blute vermischt hindert es dessen Gerinnung.

Wiewohl nun diese Charakteristik vom Ticunas und Woororagift, die ich vorzüglich nach Angaben von *Fontana* und *Bankroft* entworfen habe, sehr unvollständig ist, so beweiset sie doch eine grosse Uebereinstimmung beider mit einander, auch behauptet *Bankroft*, das Woorara komme in der Hauptsache mit den Pfeilgiften der Bewohner von den Ufern des Amazonenflusses überein.

§. 4. Das amerikanische Gift, dessen wir uns zu unsern Versuchen bedienten, hatte ich durch die Güte meines, um alle Zweige der Heilkunde so verdienten Freundes Herrn Dr. *Albers* erhalten, dem es unter dem falschen Namen Upas mit folgenden Bemerkungen von einem seiner Freunde aus New-York war zugeschickt worden. „Hiemit nun sende ich Ihnen „zwei Kalabassen Gift-Upas, oder wie Sie es nennen „wollen; beide des nämlichen Inhalts. Ich habe selbiges vom Oronoko mitgebracht, und kann Ihnen daher „weiter nichts darüber sagen, als dass es mit grossen „Ceremonien aus Kräutern bereitet wird, dann 50 Jahre „vergraben liegt, und endlich mit eben so grossen Cere-

„monien von den Indianern wieder ans Tageslicht ge-
„bracht wird. Man soll es ohne Nachtheil essen kön-
„nen, allein die geringste Wunde mit dem Gifte berührt,
„ist tödtlich, wenigstens habe ich Beispiele davon in
„warmen Klimaten gesehen; und sonderbar, gemeines
„Küchensalz gleich auf die Wunde gelegt, und es tödtet das Gift nicht.“ Es war in kleinen Flaschenkürbissen enthalten, sehr sorgfältig verwahrt, und hing so fest an den Wandungen derselben an, dass es wahrscheinlich noch im flüssigen Zustand in dieselben gebracht worden, und darin erhärtet war. Dieses Gift zeigte folgende Eigenschaften. Es hat in grösern Massen eine dunkelbraune, fast schwarze Farbe, färbt aber befeuchtet hellbraun, und hat einen sehr starken, nicht unangenehm bittern, etwas brennenden Geschmack, der sich bald wieder aus dem Munde verliert, einen widerlichen, dem Süssholzsaft ähnlichen Geruch; erweicht in der Wärme, schmilzt auf glühenden Kohlen; verbrennt mit Flamme und einem etwas widerlichen Geruch, und hinterlässt eine voluminöse Kohle. Es löst sich in kaltem und warmem Wasser bis auf einen Rückstand auf, der von 200 Gran 30 Gran beträgt. Eben so löst es sich in Weingeist von 0,821 specifischem Gewicht bis auf einen Rückstand $\frac{162}{200}$ Gran auf.

Das wässerige Extract verhielt sich ganz so, wie das Ticunas selbst, es hinterliess sogar bei seiner Auflösung im Wasser einen ähnlichen pulverigen Rückstand als das Ticunas selbst. Von diesem unterscheidet es sich vorzüglich durch seine grösere Sprödigkeit, die aber wahrscheinlich von dem starken Austrocknen durch die Wärme herrührte, denn an der Luft wurde es allmählich zähe, wie das amerikanische Gift selbst. Sowohl dieses Extract als das Gift selbst löst sich in Säuren, und in, mit Wasser verbundenen Alkalien ohne Aufbrausen auf, und verändert die Farbe der Lackmus- und Kurku-

ma-Tinctur nicht. Die wäſſerige Auflöſung verzögert die Gerinnung des Blutes ſehr, wenn ſie demſelben in gröſserer Menge beigemiſcht, kaum aber, wenn ihm nur wenig davon zugeſetzt wird.

Eine Auflöſung von Hauſenblaſe brachte darin keine Veränderung hervor; eſſigſaures Blei einen gelben flockigen Niederſchlag, der auf zugegoſſene Salpeterſäure wieder verſchwand, indem die Auflöſung eine ſchönere orangengelbe Farbe annahm; ſchwefelſaures Eiſen bildete darin, einige Zeit nach ſeiner Beimiſchung einen ſchmutzig grünen Niederſchlag, welcher auf zugegoſſene Salpeterſäure wieder verſchwand; ſalpeterſaures Silber gab damit einen reichlichen, dunkelgrünen Niederſchlag; ſowohl die geiſtige, als wäſſerige Galläpfeltinctur machte damit einen reichlichen, ſchmutzig braunen, lockeren Niederſchlag, der getrocknet aus einer Auflöſung von 8 Gran des wäſſerigen Extractes 9 Gran betrug. Dieſer Niederſchlag mittelſt der Galläpfeltinctur war ſowohl äuſserlich in Wunden, als innerlich in den Darmkanal von lebenden Thieren gebracht, für dieſe völlig unſchädlich.

Das geiſtige Extract verhielt ſich ganz ſo, wie das wäſſerige gegen die eben erwähnten Reagentien, auch wurde aus der wäſſerigen Auflöſung deſſelben durch die Galläpfeltinctur ein reichliches und ähnlich beſchaffenes Präcipitat gefällt: der mit dieſem Extracte angeſchwängerte Weingeiſt ſchmeckt ſtark, aber angenehm bitter, und wird durch Waſſer nicht getrübt; übrigens war dieſes geiſtige Extract weit bitterer, als das wäſſerige, auch tödtete es kleine Thiere, gegen welche wir es verſuchten, ſchneller und in kleinerer Quantität als das wäſſerige. Der abdeſtillirte Weingeiſt zeigte keinen fremden Geruch. Der Rückſtand von der wäſſerigen Extraction erſcheint theils als ein grobes erdiges Pulver, theils als zarte Holzfaſern von ſchmutzig hellbrauner

Farbe, fühlt sich hart und rauh an, kniſtert etwas, wenn man ihn zwiſchen den Fingern preſst, ſchmeckt kaum etwas bitterlich, ertheilt dem damit gekochten Waſſer eine ſchmutzig gelbe Farbe und einen ſchwach bittern Geſchmack, ohne darin merklich an Gewicht und Umfang abzunehmen. Weingeiſt, zerfloſſenes Weinſteinſalz, flüſſiges ätzendes flüchtiges Alkali und verdünnte Schwefelſäure laſſen ihn, ſelbſt damit erhizt, unaufgelöſt; letztere wurde davon braun, die erſtere aber gelblich gefärbt; der ſo gefärbte Weingeiſt verlor durch beigemiſchtes Waſſer dieſe Farbe nicht. Dagegen aber löſen es die Salpeterſäure zum Theil, die concentrirte Eſſigſäure ganz und ohne Brauſen auf; die Auflöſung in Salpeterſäure hatte eine roſtbraune, die in Eſſigſäure eine ſchwarzbraune Farbe, beide trübten ſich weder durch Kalchwaſſer, noch durch Zuckerſäure, aber mit zerfloſſenem Weinſteinſalz gaben ſie einen zarten Niederſchlag, der ſich locker anfühlte. An der Flamme des Lichtes bläht er ſich auf, und verbrannte ſchnell mit einer Flamme, ohne widerlichen Geruch auszuſtoſsen, zu einer ſchwammigen, ſchwer einzuäſchernden Kohle. Auf lebende thieriſche Körper äuſserte er keine giftige Wirkung. Der Rückſtand von der geiſtigen Extraction erſchien als ein roſtfarbiges, ſprödes, grobes Pulver, und äuſserte einen merklich ſchwächeren nachtheiligen Einfluſs auf Thiere, als das amerikaniſche Gift ſelbſt, oder deſſen wäſſeriges Extract.

§. 5. Aus dieſer chemiſchen Unterſuchung ergiebt ſich:

1) Daſs das von mir unterſuchte amerikaniſche Gift ſich ganz ſo, wie das Ticunas und Woorora verhält.

2) Daſs es gröſstentheils aus einem eigenen bitteren Extractivſtoff beſteht, welcher einige Aehnlichkeit

mit dem giftigen Bitterſtoff der Strychnosarten und dem von *Trommsdorf* unterſuchten Upas hat, und aus $\frac{19}{100}$ eines unauflöslichen Stoffes zuſammen geſetzt iſt, welcher theils Holzfaſer, theils an der Luft unauflöslich gewordener Extractivſtoff zu ſeyn ſcheint. Uebrigens fehlen ihm Schleim und Gerbeſtoff.

3) Daſs es durch die Galläpfeltinctur, auch durch die Veränderung, welche es an der Luft erleidet, ſeine Wirkſamkeit verliert, vielleicht auf ähnliche Weiſe, wie, nach *Fontana's* Beobachtung, das Ticunas, durch Beimiſchung von mineraliſchen Säuren. Hieraus erklärt ſich die vielfältig gemachte Beobachtung, daſs die Pfeilgifte, ohne flüchtig zu ſeyn, mit dem Alter ſehr an Wirkſamkeit verlieren. So erlitt ein Pferd, dem ich eine groſse Menge des amerikaniſchen Giftes in eine Wunde am Halſe brachte, keinen bemerklichen Nachtheil davon, während *Heriſſant* mit Ticunas in ſechs Minuten mehrere Pferde tödtete; eben ſo fand ich die Wirkung des Upas-Tieute, deſſen ſich *Magendie* und *Delile* [1]) zu ihrer vortrefflichen Unterſuchung über dieſes Gift bedienten, weit ſchwächer als dieſe groſsen Experimentatoren, allein ich ſtellte auch meine Verſuche darüber 8 Jahr ſpäter als ſie mit demſelben Upas an, und einige giftige Pfeile von den Inſeln des aſiatiſchen Archipelagus, welche ſeit mehreren Jahren in dem Naturalien-Cabinet der Stadt Neuenburg aufbewahrt worden, äuſserten auf Katzen und Kaninchen, in deren Wunden ich ſie brachte, durchaus keinen nachtheiligen Einfluſs. Eben ſo fand *Brodie* das Woorora, welches *Bankroft* aus Guiana mitgebracht hatte, weit ſchwächer, als es ſich in den Verſuchen bewieſs, welche *Bankroft*

1) Siehe *Delile* ſur les effets d'un poiſon de Java apellé Upas tiéuté. Paris 1809.

in Guiana damit angeſtellt hat. Die über die Galläpfel von mir gemachte Beobachtung, ſcheint mir in ſofern von Wichtigkeit, als der Gerbeſtoff in neuern Zeiten als allgemeines Gegengift betrachtet worden iſt.

§. 6. Nachdem ich nun die phyſiſche und chemiſche Beſchaffenheit dieſes Giftes, ſo weit ſie ſich aus meinen bisherigen Unterſuchungen ergiebt, beſtimmt habe, gehe ich zur Erörterung des Einfluſſes über, den es auf den thieriſchen Körper von den einzelnen organiſchen Syſtemen deſſelben aus äuſsert, wozu ich vorzüglich das amerikaniſche Gift ſelbſt, hin und wieder auch das wäſſerige Extract deſſelben benutzt habe. Bisher fehlte es faſt ganz an Beobachtungen über die Wirkung, welche das amerikaniſche Gift äuſsert, wenn es an die Schleimhäute gebracht wird.

*Condamine*, *Paw*[1]) und *Bankroft* behaupten, das Ticunas, Lama und Woorara ſeyen verſchluckt unſchädlich, weil die damit getödteten Thiere ohne allen Nachtheil gegeſſen würden, und man das Gift, ohne Nachtheil verſuchen könne: ich ſelbſt habe öfters $\frac{1}{4}$ Gran und drüber, ohne Beſchwerden davon zu erleiden, verſchluckt. Allein dieſe Beobachtungen erweiſen blofs, dafs die amerikaniſchen Gifte in kleinern Quantitäten verſchluckt, gröſsern Thieren keinen Nachtheil bringen, dagegen aber lehren die Verſuche von *Brocklesby* und *Fontana*, dafs das Lama und Ticunas auch in den Darmkanal gebracht tödtet; denn nach dem erſtern ſtarb ein kleiner Vogel, dem er 2 Quentch. Zucker, und bald nachher 2 Tropfen Lama-Gift zum Verſchlucken gab, und nach letzterem Tauben, denen er auf dieſe Weiſe 6 Gr. Ticunas beibrachte.

---

1) Recherches Philoſoph. ſur les Americains T. II. p. 308.

Auch das von mir unterſuchte amerikaniſche Gift tödtet, wenn es in den Magen von Thieren gebracht wird, nur wirkt es, verſchluckt, ſchwächer und langſamer, als wenn es mit andern Theilen des thieriſchen Körpers in Berührung geſetzt wird. Eine Taube, welcher ich 4 Gran von dem amerikaniſchen Gift in Pillenform zu verſchlucken gegeben, erlitt 20 Minuten nachher die erſten Zufälle davon, und ſtarb erſt nach 3 Stunden 45 Minut. Ein Staar, dem *Emmer* 3 Gr. dieſes Giftes in Waſſer aufgelöſt in den Schlund ſprützte, ſtarb nach 45 Minuten; eine Dohle, welche 4 Gr. zu verſchlucken erhielt, nach 40 Minuten, und eine Katze, welcher auf dieſe Weiſe innerhalb 3 Stunden zweimal, jedesmal 6 Gr. beigebracht wurde, in $4\frac{1}{2}$ Stunden. Dagegen erlitt eine Blindſchleiche, welcher 2 Gr. des wäſſerigen Extractes vom amerikaniſchen Gifte mit 10 Gr. Waſſer von *Emmer* in den Schlund geſprützt wurden, davon keinen Nachtheil.

Es wurde ſchon bemerkt, daſs der Genuſs der mit Ticunas getödteten Thiere unſchädlich ſey. *Condamine* ſagt: ſowohl er, als ſeine Begleiter hätten auf ihrer Reiſe durch Guiana kein anderes Fleiſch, als von Thieren genoſſen, welche mit giftigen Pfeilen erlegt worden, und es ſeyen ihnen dabei öfters die abgebrochenen Spitzen der giftigen Pfeile unter die Zähne gekommen. *Heriſſant* und *Fontana* bemerken, ſie hätten mehrere, mit Ticunas getödtete Thiere verzehrt, und ſpäterhin durch andere verzehren laſſen, ohne daſs dieſes irgend einen Nachtheil für die Geſundheit gehabt hätte. Sowohl dieſe Beobachtungen, als auch der ſchon erwähnte Umſtand, daſs wir kleine Quantitäten amerikaniſchen Giftes, ohne irgend eine nachtheilige Folge verſchluckt hatten, beſtimmten Herrn *Emmer*, einen Verſuch anzuſtellen, den ich hier der Beſorgniſſe und Gerüchte wegen, welche er veranlaſste, mittheile.

Er brachte einer Taube in eine Wunde des Unterſchenkels einige Gran von dem amerikaniſchen Gifte, und amputirte gleich nachher den Fuſs oberhalb der vergifteten Wunde, in dem Knie; als nun die Taube 8 Minuten nach Anbringung des amerikaniſchen Giftes ſtarb, ſo lieſs er ſich die Taube braten, und verzehrte ſie nicht ohne Furcht, denn er hielt ein kräftiges Brechmittel bereit, um ſogleich das Fleiſch der Taube ausleeren zu können, wenn es ihm Beſchwerde verurſachen ſollte. Er machte nun zwar keinen Gebrauch davon, weil er ſich 3 Tage hindurch völlig wohl befand, allein als er am 4ten Tag erkrankte, von Erbrechen, beſchwerlichem Schlucken, Zuſammenſchnüren im Halſe, vermindertem Gefühle in den untern Gliedmaaſsen und Fieberbewegungen befallen wurde, ſo ergriff ihn Angſt, und er leitete alle dieſe Zufälle — von dem, in der genoſſenen Taube enthaltenen Gifte her. Auch verordnete ihm ſein Arzt, mein verehrungswürdiger Freund und College Herr Prof. *Autenrieth*, Eſſig. Auf dies und andere Mittel beſſerten ſich zwar ſeine Beſchwerden; allein langſam, auch machten ſie einige Rückfälle, ſo daſs er etwa 4 Wochen hindurch krank lag. Späterhin befand er ſich zwar anſcheinend wohl, allein etwa 5 bis 6 Monate nachher ſtarb er plötzlich.

Ungeachtet ich die Möglichkeit, daſs das Ticunas-Gift zu der Krankheit des Herrn *Emmer* etwas beigetragen habe, nicht läugnen will, ſo iſt mir dieſes doch höchſt unwahrſcheinlich.

1) Weil die Zufälle deſſelben von ganz anderer Art, als die waren, welche das amerikaniſche Gift veranlaſst.

2) Weil das amerikaniſche Gift, es mit vielen andern Giften aus dem organiſchen Reiche gemein hat, ſeinen ſchädlichen Einfluſs immer einige Minuten, ſpäteſtens einige Stunden nach ſeiner Anbringung an den

thierischen Körper, nie aber später und dann zu äufsern, wenn es wiederholt in kleinen Gaben in denselben gebracht wird.

3) Weil auf den Fall, dafs die Taube wirklich an dem Gifte starb, welches vor der Amputation des Fufses von diesem aus in ihre Säftemasse überging, die Menge desselben höchstens den 10ten Theil eines Grans betrug, eine Menge, die verschluckt selbst sehr kleinen Thieren nicht den geringsten Nachtheil bringt.

4) Hiezu kömmt nun endlich noch, dafs Herr *Emmer* einen sehr geschwächten, durch Krämpfe und andere Uebel zerrütteten und entstellten Körper hatte, vorher oft an Brust- und Unterleibsbeschwerden litt, dafs zu der Zeit, wo er erkrankte, hier gastrische Beschwerden herrschten, und dafs ihn endlich sein Wagestück, das er ohne mein Wissen, für sich unternommen hatte, sehr beunruhigte.

Daher habe ich für meine Person die Ueberzeugung, dafs sein Uebel gastrischer Natur war, und das Ticunas keinen unmittelbaren Antheil daran hatte. Ich glaube daher folgenden Versuch ohne die Pflichten, die jeder sich selbst und seiner Familie hat, nur entfernt zu verletzen, unternommen zu haben.

Ich brachte einer Taube zwischen Haut und Muskeln des Unterschenkels 3 Gran trockenes amerikanisches Gift bei, worauf sie nach 3 Minuten starb. Bald nach ihrem Tode nahm ich das Gift aus der Wunde, und nachdem ich durch Trocknen und Wiegen desselben gefunden, dafs es nur $\frac{1}{8}$ Gran verloren hatte, so liefs ich mir die Taube braten und verzehrte sie, ohne die geringste Beschwerde davon zu erleiden.

§. 7. Da bis jetzt nicht untersucht worden ist, ob das amerikanische Gift seinen nachtheiligen Einfluss auf die Thiere äufsert, wenn es in den Dickdarm ge-

bracht wird, so applicirte ich einer Taube 3 Gran vom trocknen amerikanischen Gifte, dem ich die Gestalt eines kleinen Kegels ertheilt hatte, in den Mastdarm; schon 8 Minuten nachher sank sie um, und nach 14 Minuten war sie todt. Ein Sperling, welchem ich auf ähnliche Weise eine kleine Quantität amerikanischen Giftes in die Cloaca gebracht hatte, starb nach 3 Minuten. Hieraus ergiebt sich, dass das amerikanische Gift von dem Mastdarm aus sogar schneller, als von dem Magen und Schlund aus, tödtet, was aber wahrscheinlich blos von den körnerfressenden Vögeln gilt, weil bei diesen die Speiseröhre, besonders aber der Magen von einem wahren Oberhäutchen bedeckt werden.

§. 8. Ob die amerikanischen Gifte von der Schleimhaut der Respirationsorgane aus tödten, oder nicht? Darüber fehlten bis jetzt entscheidende Versuche. *Gumilla* und *Condamine* behaupten blos, die Personen, welche Ticunas bereiten, kämen von den Ausdünstungen desselben um, daher überliefsen die Indianer die Bereitung desselben Verbrechern und alten Weibern. Auch *Paw* erzählt dieses. Dagegen bemerkt *Bankroft*, nachdem er die Bereitung des Woorora angegeben, die Personen, welche sie vornehmen, erlitten davon nicht den geringsten Nachtheil, und was über die Tödtlichkeit der Zubereitung behauptet würde, sey Fabel. Auch *Fontana* (S. 286) erklärt *Gumilla's* Behauptung für Fabel, nachdem er (S. 284.) erwähnt, er habe eine Taube und sich selbst, ohne die geringsten nachtheiligen Folgen, den Ausdünstungen, sowohl des trockenen gepulverten, als des Ticunas ausgesetzt, welches er mit Wasser kochen, und auf Kohlen verbrennen liefs. Dagegen erwähnt *Herissant* (77), die Dämpfe einer grofsen Menge von, in Wasser aufgelöstem Ticunas, welches er in seinem Zimmer abdampfte, hät-

hätten auf einen jungen Menschen und auf ihn selbst nachtheilig eingewirkt. Der junge Mensch, welcher in diesem Zimmer sass, erlitt Uebligkeit, und grolse Schwäche, und *Herissant*, welcher sich nach ihm in das, mit jenen Dämpfen angefüllte Zimmer begab, fühlte sich $\frac{1}{4}$ Stunde darauf so schwach, dass er sich kaum aus dem Zimmer heraus schleppen konnte.

Diese Widersprüche in den Beobachtungen veranlassten Herrn *Emmer*, einen Spaz den Dämpfen, welche eine Mischung von 2 Quentchen amerikanischen Giftes, und 4 Quentch. Wasser beim Abdampfen entwickelten, einige Minuten lang auszusetzen, allein er erlitt davon keine bemerklichen Beschwerden. Ich selbst habe mich den Ausdünstungen, welche sowohl das amerikanische Gift selbst, als sein wässeriges und geistiges Extract beim Abdampfen aushauchten, ohne allen Nachtheil längere Zeit hindurch ausgesetzt. Wiewohl nun diese Beobachtungen zu der Vermuthung berechtigen, dass die Beschwerden, welche *Herissant* und dessen Gehülfe erlitten, durch die Kohlendämpfe veranlasst worden seyen, so berechtigen sie doch nicht zu der Annahme, dass die Ausdünstungen des amerikanischen Giftes, wenn sie in grolser Menge, und längere Zeit hindurch auf die Lungen einwirken, dem thierischen Körper keinen Nachtheil bringen. Denn *Leschenault* [1]) bemerkt, dass die Ausdünstungen des Strychnos tieute und der Antiaris toxicaria, aus deren Saft bekanntlich das Upas tieute und Upas Antiar bereitet wird, für manche Personen sehr nachtheilig seyen, ungeachtet sie andere Personen ohne Beschwerden ertragen, und sich gewisse Thiere auf diesen Bäumen aufhalten. Ueber dieses erweisen

1) Siehe Annal. du Muséum de l'histoire naturelle T. VIII. oder *Trommsdorf's* Journal der Pharmacie Th. 22. S. 282.

folgende Verſuche, daſs das amerikaniſche Gift, wenn es an die Schleimhaut der Luftwege gebracht wird, ſeinen ſchädlichen Einfluſs auf den ganzen Körper äuſsert.

Wir ſpritzten einer Katze durch die geöffnete Luftröhre 3 Gran des amerikaniſchen Giftes, das in 30 Gran Waſſer aufgelöſt war, ein: 2 Minuten nachher zitterte ſie heftig, athmete mühſam, und nach 3 Minuten war ſie todt. Dieſen Verſuch wiederholte *Emmer* mit demſelben Erfolg an einer andern Katze. Eine Dohle, welcher *Emmer* 2 Gran jenes Giftes in 8 Gran Waſſer aufgelöſt, durch die Stimmritze einſpritzte, ſtarb nach 5 Minuten unter Zittern und leichten Convulſionen, während eine andere, welcher ich dieſelbe Menge von bloſsem Waſſer durch die Stimmritze einſprützte, keinen Nachtheil erlitt.

§. 9. Zu dieſen Beobachtungen über die Wirkung des an die Schleimhäute gebrachten amerikaniſchen Giftes ſcheinen mir 2 Verſuche zu gehören, in welchen ich jenes Gift an ein eiterndes Hautgeſchwür einer Katze brachte, ſofern eine jede eiternde Stelle mit den Schleimhäuten groſse Aehnlichkeit zeigt, wie dieſes beſonders *Villermé* [1]) ſehr ſchön dargethan hat. Ich erregte auf dem Rücken einer Katze durch Canthariden ſalbe ein groſses Geſchwür, entblöſste dann einige Tage nachher, als es ſich mit einer Borke bedeckt hatte, eine ziemlich groſse Stelle deſſelben von Schorf und Eiter, und applicirte 6 Gran von dem amerikaniſchen Gifte auf dieſelbe. Allein das Thier erlitt davon keine bemerkliche Veränderung. Den andern Tag wurde eine gröſsere Stelle dieſes Geſchwürs entblöſst, und mit 6 Gran von jenem

1) Siehe deutſches Archiv für die Phyſiologie Bd. II.

Gifte in Berührung gesetzt. Nach 18 Minuten fing die Katze an zu zittern, nach 22 Minuten legte sie sich nieder, späterhin vermogte sie weder zu stehen, noch zu gehen, die Herzschläge und Athemzüge wurden immer seltener, letztere zugleich mühsamer, der Körper welk und kalt, und sie verfiel in einen Zustand, der immer in Tod überzugehen drohte, aber, nachdem er einige Stunden angehalten hatte, sich wieder verlor, so dafs sie nach Ablauf von $4\frac{1}{4}$ Stunden wieder wankend im Zimmer herum lief, und den andern Tag nichts krankhaftes an sich wahrnehmen liefs. Nach 8 Tagen, in welcher Zeit sie völlig gesund und munter war, machte ich ihr eine, der entblöfsten eiternden Stelle gleich grofse Wunde in den Nacken, und brachte ihr 6 Gran von dem amerikanischen Gifte in dieselbe. Schon nach 7 Minuten zitterte sie, nach 8 Minuten legte sie sich nieder, und nach 11 Minuten hörte sie auf zu athmen. Aus diesen Versuchen glaube ich folgern zu dürfen, dafs die eiternden Flächen auch in Ansehung ihres Verhaltens gegen das amerikanische Gift mit den Schleimhäuten des Darmkanals übereinstimmen.

§. 10. Die äufsere Haut und die Stellen derselben, an denen sie in die Schleimhäute übergeht, sind, so lange sie nicht verletzt werden, wenig oder gar nicht fähig, den schädlichen Einfluss des amerikanischen Giftes über den Körper zu verbreiten, denn *Heriffant* erzählt, dafs eine grofse Menge des, in Wasser aufgelöften Ticunas sich durch Zufall über seine Bruft und Arme ergossen habe, und dafs ihm dieses nicht den geringsten Nachtheil gebracht hätte. *Bankroft* sagt, die Indianer drückten die Rinden und Wurzeln, aus denen sie das Woorora-Gift kochen, mit bloßen Händen ohne allen Nachtheil aus, und man könne die Auflöfung dieses Giftes in Wasser auf die unverletzte Haut bringen, und

darauf trocknen laſſen, ohne davon Nachtheil zu erleiden, und *Fontana* konnte keine Veränderungen in den Meerſchweinchen und Kaninchen wahrnehmen, denen er das Ticunas wiederholt ins Auge brachte. Eben ſo wenig erlitten eine Katze, ein Kaninchen und eine Dohle, an deren Bindehaut des Auges wir wiederholt amerikaniſches Gift applicirten, hievon irgend eine bemerkliche Störung.

Dagegen aber bemerkt *Heriſſant*, ſechs junge Hunde, denen er die Haare auf dem Rücken glatt abgeſchoren, und nachher in dieſe Stelle der Haut Ticunas eingerieben habe, ſeyen 3 Minuten darauf geſtorben, und *Bankroft* behauptet, das Woorora errege, an ſolche Stellen der Haut gebracht, die zart und empfindlich ſind, Entzündung. Hiezu kommt nun, daſs manche Gifte unter gewiſſen Geſtalten, z. B. Blauſäure als Oel der bittern Mandeln, oder der Traubenkirſche, oder des Kirſchlorbeers an die unverletzte Haut gebracht, wie Gifte wirken. Dieſes beſtimmte mich, einen entſcheidenden Verſuch anzuſtellen. Zu dieſem Ende lieſs ich einem Seidenhaſen alle Haare der Haut des Rückens und Bauches ausrupfen, was bekanntlich leicht, ohne eine Verletzung geſchehen kann, und rieb ihm acht Tage nachher 12 Gran des wäſſerigen Extractes von dem amerikaniſchen Gift, das ich in Waſſer aufgelöſt hatte, und 2 Stunden nachher ein Gemiſch von 12 Gran des Extractes von dem amerikaniſchen Gifte, und 40 Gran Schweinfett ein: allein das Thier erlitt hievon nicht eine Spur von Beſchwerde; ich eben ſo wenig, ungeachtet meine Hände durch das Einreiben ganz von Gift beſchmutzt waren. Ich vermuthe daher, daſs *Heriſſant* die Haut der Hunde, mit denen er ſeine Verſuche angeſtellt, beim Abſcheeren der Haare verletzt habe.

Von der verletzten Haut aus äuſsern die amerikaniſchen Gifte ihre volle Wirkung auf den thieriſchen

Körper. Denn *Fontana* tödtete Kaninchen, Hühner und Tauben dadurch, dafs er das Ticunas auf ihre Haut brachte, nachdem er sie blutig geschabt hatte, und *Bankroft* erzählt von einem Indianer, welcher sich mit einem, durch Woorora vergifteten Pfeil so den Zeigefinger verletzte, dafs kein Blut heraus drang, sein Arm und die lymphatischen Drüsen seyen bald nachher angeschwollen, und heftiges Fieber eingetreten. Allein nach 12 Stunden minderten sich diese Zufälle, und den andern Tag waren sie völlig verschwunden. Diese Beobachtung ist in Absicht auf die Anschwellung von den lymphatischen Drüsen sehr wichtig; denn in vielen Versuchen, welche ich mit verschiednen Giften anstellte, konnte ich nie eine Anschwellung dieser Drüsen wahrnehmen, eben so wenig fand ich dieses Symptom in den Versuchen und Beobachtungen von andern aufgezählt. Eine Dohle, welcher *Emmer* 2 Gran des amerikanischen Giftes auf die abgeschorene Haut ihres Schenkels brachte, starb in 12 Minuten.

§. 11. Die serösen Häute sind vermöge ihrer Ausbreitung über gefäfsreiche Theile und ihrer grofsen Durchgänglichkeit vor vielen andern Theilen des thierischen Körpers sehr geeignet, den schädlichen Einfluss, welchen die Gifte auf das Leben äufsern, fortzuleiten. Aber blofs *Herissant* erwähnt einen Versuch, welcher hieher gehört. Eine Katze, welcher er $\frac{1}{2}$ Quent. Ticunas in die Höhle des Bauchfells brachte, starb nach einer Stunde unter heftigen Convulsionen. Daher stellte ich folgenden Versuch an: Ich öffnete einer alten Katze die Bauchhöhle, und brachte ihr 3 Grän von dem amerikanischen Gift so vorsichtig in die Bauchhöhle, dafs es die Wunde derselben nicht berührte, und hinderte dies bis zum Tode des Thieres, welcher innerhalb 20 Minuten erfolgte.

§. 12. An die Muskeln gebracht, soll das Ticunas nach *Fontana* eher tödten, als von der verwundeten Haut aus, weil mehrere von den Thieren, denen er die Haut mit giftigen Pfeilen verletzte, am Leben blieben, keines aber, dem er damit die Muskeln verletzte.

Weder *Heriſſant*, noch *Bankroft* und *Brodie* haben die Wirkung amerikaniſcher Gifte gegen die Muskeln lebender Thiere unterſucht: daher beſtrich ich die entblöſsten Schenkelmuskeln einer Meiſe mit etwas wenigem von dem amerikaniſchen Gifte, mit welchem ich kurz vorher eine Katze getödtet hatte: ungeachtet nur etwa $\frac{1}{6}$tel Gran des Giftes an den Muskeln hängen blieb, ſo ſtarb doch das Thier innerhalb 2 Minuten. Eine Katze, welcher *Emmer* 2 Gran auf den entblöſsten groſsen Gefäſsmuskel applicirte, ſtarb nach 15 Minuten unter Convulſionen, und eine Dohle, deren Bruſtmuskel ich mit Baumwolle, die mit jenem Gift getränkt war, belegte, nach $2\frac{1}{2}$ Minuten.

§. 13. Daſs die amerikaniſchen Gifte am ſchnellſten und in geringſter Menge tödten, wenn ſie unmittelbar in das Blut, oder die Höhle von den Venen gebracht werden, erhellt aus mehrern Verſuchen von *Fontana*. Mehrere Kaninchen und Hühner, denen er in die Venen kleine Quantitäten von Ticunas mit Waſſer einſpritzte, ſtarben faſt augenblicklich nachher, und ohne eine bemerkliche Veränderung ihres Blutes, oder ihrer übrigen Theile wahrnehmen zu laſſen: daher unterlieſs ich es auch, das amerikaniſche Gift in die Venen lebender Thiere zu infundiren.

§. 14. An denjenigen Organen, welche nur wenig Blutgefäſse in ihrem Gewebe enthalten, äuſserte das Ticunas in den zahlreichen Verſuchen, welche *Fontana* damit angeſtellt hat, keine Spur ſeiner giftigen Wirkung; namentlich nicht von dem verletzten,

oder unverletzten Hüftnerven, von Sehnen und Bändern aus. Eben so verhielt sich das von mir untersuchte amerikanische Gift. Denn Katzen und Kaninchen, denen ich eine beträchtliche Menge in Wunden der Achillessehne und des Hüftnerven applicirte, liefsen keine von den Zufällen und Beschwerden wahrnehmen, die es sonst erregt. Nur eine Katze starb, welcher *Emmer* in die Einschnitte der Achillessehne amerikanisches Gift eingebracht hatte, $\frac{1}{2}$ Stunde nachher; da sie aber 3 Stunden vorher von dem amerikanischen Gifte, welches ich ihr in dieselbe Wunde mit der gröfsten Vorsicht gebracht hatte, durchaus keine Zufälle erlitten hatte, so vermuthe ich, dafs in den Versuchen von *Emmer* das Gift mit den benachbarten Muskeln und Gefäfsen in Berührung kam. Ich füge diesem nur noch die Bemerkung bei, dafs mich viele Versuche von der Wahrheit der Behauptungen von *Condamine*, *Bankroft*, *Herissant*, *Fontana* und *Brodie* überzeugt haben, dafs das amerikanische Gift von jeder blutenden Wunde aus tödtet.

§. 15. Nachdem ich im bisherigen dargethan habe, von welchen Theilen des thierischen Körpers aus, das amerikanische Gift tödtet, so gehe ich zur Betrachtung einiger Umstände über, welche seinen Einfluss auf denselben abändern können.

Da alle Gifte als solche nur in einer gewissen Quantität wirken, so war ich begierig zu erfahren, welche Veränderung die Thiere erlitten, denen eine Zeitlang eine geringe Menge des Giftes zum Verschlucken beigebracht wird; zu diesem Ende gab ich einem von 2 gleichen Kaninchen, alle Morgen $\frac{1}{2}$ Gran des amerikanischen Giftes: das Thier erlitt davon keine Veränderung seiner Munterkeit, seines Apetits und seiner Ausleerungen, aber der Kreislauf und das Athmen schie-

nen dadurch etwas beschleuniget zu werden, und die Wärme etwas zuzunehmen. Den 14ten Tag wurde beiden Kaninchen eine ganz gleich grofse Wunde an dieselbe Stelle des Rückens gemacht, und in jede ein gleich grofses, 6 Gran schweres Stück trockenes Gift gebracht. Das erste Kaninchen, welches die Tage vorher kleine Gaben dieses Giftes verschluckt hatte, erlitt $4\frac{1}{2}$ Minute nach seiner Application die ersten Zufälle davon, das 2te schon nach 3 Minuten; das erste hörte nach 10 Minuten auf zu athmen, das zweite schon nach $7\frac{1}{2}$; der Herzschlag war bei diesem nach 9 Minuten durch das Gefühl nicht mehr wahrzunehmen.

Dieser Versuch bestätigt somit die alte Erfahrung, dafs anhaltende Einwirkung einer kleinen Quantität von Gift, die Empfindlichkeit gegen gröfsere mindert.

§. 16 In Ansehung der Wirkung von den Giften ist die Untersuchung, welche Abänderung diese erleidet, wenn zugleich mit ihnen, oder vor und nach ihnen andere Stoffe an den thierischen Körper applicirt werden, besonders wichtig. Alles, was hierüber von dem amerikanischen Gifte theils durch uns, theils durch die schon mehrmals genannten Männer erforscht worden ist, reducirt sich auf Folgendes.

1) Weder Zucker noch Kochsalz, vor, oder nach der Application des amerikanischen Giftes in Wunden und in die Verdauungsorgane gebracht, schützt den thierischen Körper gegen die nachtheiligen Wirkungen desselben. Es ergiebt sich dieses aus den Versuchen von *Brocklesby*, *Herissant*, und den Beobachtungen von *Bankroft*, sogar aus den Versuchen, welche *Condamine* um das Gegentheil zu erweisen in Leiden anstellte. Ich fand, dafs Fliegen, welche von einem Gemisch des amerikanischen Giftes mit Zucker und Wasser leckten, innerhalb 24 Stunden starben.

2) Ungeachtet die mineralischen Säuren nach den Beobachtungen von *Fontana* dem Ticunas seine giftigen Eigenschaften rauben, so vermögen sie nicht den Körper gegen den schädlichen Einfluss desselben zu schützen, wenn sie bald nach demselben in die vergiftete Wunde gebracht werden.

Eben so wenig vermögen dieses die Alkalien, der Weingeist und der Essig nach *Fontana*, wenn man damit gleich nach der Application des Ticunas in Wunden, diese auswäscht.

3) In den Versuchen, welche *Emmer* anstellte, war Zucker und Wein, eben so Naphta, welche er den Thieren gleich nach dem amerikanischen Gifte zum verschlucken gab, ohne Wirkung, sogar der Brechweinstein, wiewohl er baldiges Erbrechen hervorbrachte. Eben so starben die Thiere, denen er die Wunden bald nach der Application des amerikanischen Giftes mit Bleiessig, oder Kampfergeist sorgfältig auswusch.

4) In den Versuchen von *Fontana*, in welchen er bald nach dem Ticunas die Säuren und die Alkalien in die Wunde brachte, starben die Thiere so ungewöhnlich schnell, dass diese Stoffe die Wirkung des Ticunas beschleunigt zu haben schienen. Hiezu kommt noch, dass manche Gifte, namentlich die Blausäure, schneller tödter, wenn die Theile, an welche sie gebracht werden, entzündet sind, und dass alle bekannte Pfeilgifte scharfe oder gewürzhafte Stoffe zu Bestandtheilen haben.

Dieses nun bestimmte mich, das amerikanische Gift in Verbindung mit Pfeffer in Wunden zu appliciren. Ich fand bei diesen Versuchen, dass dann jenes Gift eine grösere Wirksamkeit, als für sich allein äussert. Es scheint somit alles, was einen Reizzustand in den Theilen hervorbringt, welche mit dem Gifte in Berührung treten, die Wirkung desselben zu befördern,

und hierin und in der Ausbreitung über eine grofse, belebte, mit Blut befpülte Fläche, mag der Grund liegen, warum der Eflig fchädlich ift, wenn er bei verfchluckten Giften angewandt wird, fo lange fich diefe noch in dem Magen vorfinden.

§. 17. Ueberhaupt ändert der Zuftand, in welchem fich der ganze Körper, oder die Theile befinden, an welche das Gift applicirt wird, die Wirkung deffelben auf den thierifchen fehr ab.

1) Eine ftarke Blutung der Theile, an welche das Gift applicirt wird, fchützt nicht felten gegen den nachtheiligen Einflufs deffelben; *Brodie* bemerkt diefes vom Woorora, *Heriffant* vom Ticunas, und ich habe es nicht allein von dem amerikanifchen, fondern auch von andern Giften beobachtet. Das Blut fcheint das Gift wegzufpülen, überhaupt das Eindringen deffelben in die belebten Theile, befonders in die Gefäfse zu hemmen. Hieraus läfst fich nun auch erklären, warum fich das Ticunas in den Verfuchen von *Fontana* unfchädlich bewies, wenn er es in Wunden von den Lappen und Kämmen der Hühner brachte. Eben fo, warum das amerikanifche Gift nach meinen Beobachtungen weit langfamer und fchwächer, als fonft wirkte, wenn es zugleich mit Kochfalz in Wunden gebracht ward; denn fobald ich Kochfalz in Wunden brachte, erfolgte eine ftarke und anhaltende Blutung, eine Erfcheinung, mit welcher *Thomfons* [1]) Beobachtung, dafs das Kochfalz an die Schwimmhaut von Frölchen gebracht, meiftens eine verminderte Bewegung des Blutes in den kleinen Arterien, Venen und Haargefäfsen, und eine ftarke Ausdehnung derfelben durch das Blut bewirkt, fehr gut

1) Siehe deutfches Archiv für die Phyfiologie Bd. I. S. 437.

übereinſtimmt. Zu Folge einer Beobachtung von *Herijſant* ſcheint ſogar jeder Blutverluſt die Wirkung dieſes Giftes zu ſchwächen, ſofern von 6 Pferden, denen er bald nach Application des Ticunas die Halsvene öffnen liefs, 2 mit dem Leben davon kamen, aber 2 Tage nachher, wo er ihnen nach Application des Giftes die Ader nicht öffnete, dadurch getödtet wurden.

2) Auf das Leben einzelner Theile, an welche es vor oder nach Unterbrechung der Lebensverrichtungen gebracht wird, äufsert es keinen merklich nachtheiligen Einfluſs. So fand ich, dafs ſich das Herz und die willkührlichen Muskeln, welche damit in Berührung geſetzt wurden, eben ſo lebhaft und eben ſo lange auf Reizung zuſammengezogen, als Herz und Muskeln, welche damit in keine Berührung kamen.

3) Unterbindung des Saugaderſtammes hindert nach *Brodie* [1]) die Wirkung des Woorora nicht.

4) Wird der Rückfluſs des Blutes von dem Theile gehemmt, an welchen die amerikaniſchen Gifte gebracht werden, ſo erleidet der Körper den nachtheiligen Einfluſs deſſelben nicht, denn in den Verſuchen von *Herijſant*, *Fontana* und *Brodie* liefsen die Thiere, denen ſie die Glieder, an welche Ticunas und Woorora war gebracht worden, bald nachher unterbanden, oder amputirten, die Zufälle dieſer Gifte nicht wahrnehmen. Zwar ſicherte die Unterbindung der vergifteten Theile nicht immer gegen die Wirkung des Ticunas in *Fontana's* und *Herijſant's* Verſuchen, allein ich leite dieſes mit *Brodie* daher, dafs in dieſen Fällen die Unterbindung entweder nicht bald, oder nicht feſt genug gemacht wurde, denn ein Kaninchen, dem ich die

1) Siehe *Reil's* Archiv für die Phyſiologie Bd. XI. S. 184.

Aorta defcendens unterband, und nachher eine beträchtliche Menge von dem amerikaniſchen Gifte in den Unterſchenkel brachte, erlitt keine Spur von den Zufällen dieſes Giftes.

5) Wird das Gift in ſolche Theile des Körpers gebracht, die blos durch die Schlag- und Blutadern mit dem übrigen Körper in Verbindung ſtehen, ſo äuſsert es ſeine volle Wirkung, nur etwas langſam. Es ergiebt ſich dieſes unwiderſprechlich aus Verſuchen, welche ich in Verbindung mit einem meiner hoffnungsvollſten Schüler, dem Herrn Dr. *Rapp* an Fröſchen anſtellte. Wir durchſchnitten nämlich einem Froſche alle Theile des Schenkels bis auf die Stämme der Schlag- und Blutadern, und brachten dann zwiſchen Haut und Muskeln des Fuſses und Unterſchenkels 2 Gran vom wäſſerigen Extracte des amerikaniſchen Giftes. Eine Viertelſtunde nachher gab das Thier nur noch ſchwache Zeichen des Lebens von ſich, und dieſes erloſch ſehr bald. Bei der Section, welche wir 5 Minuten nachher unternahmen, zogen ſich die Muskeln, die das Gift berührt hatte, ſchwach auf Reizung zuſammen, eben ſo das Herz.

6) Dagegen aber äuſsert es ſeine giftige Wirkung auf den Körper nicht, wenn es mit ſolchen Theilen in Berührung tritt, welche mit dem übrigen Körper blos noch durch die Nerven in Verbindung ſtehen. Es beruht dieſer Ausſpruch auf einigen Verſuchen, bei denen mir ebenfalls Herr Dr. *Rapp* ſehr behülflich war, die ich hier der Wichtigkeit des Gegenſtandes wegen, wie ſie Herr Dr. *Rapp* aufgezeichnet hat, anführe.

An dem Oberſchenkel eines Froſches wurde alles, auſser die Nervenſtämme und der Knochen, durchſchnitten, und die Gefäſse wurden unterbunden. In eine Wunde

zwischen Haut und Muskel am Unterschenkel des operirten Fufses wurden 3 Gran des wäfsrigen Extractes von Ticunas 3 Minuten vor 11 Uhr gebracht, und die entblöfsten Nerven von Zeit zu Zeit durch einen Tropfen Waffer befeuchtet, damit fie nicht austrockneten.

11 $\frac{1}{4}$ Uhr befand fich der Frofch noch ganz wohl.

11 $\frac{1}{2}$ Uhr noch ganz gut, 20 Minuten vor 12 Uhr gut.

Um 12 Uhr war der operirte Fufs für mechanifche Reize jenfeits der operirten Stelle noch fehr empfindlich.

Um 1 Uhr ganz gut. Man fuhr fort, die entblöfsten Nerven von Zeit zu Zeit mit Waffer zu befeuchten.

1 $\frac{3}{4}$ Uhr, als man die Zehen des operirten Fufses mechanifch reizte, erfolgte ftarke Reaction, nicht allein in dem gereizten Fufse, fondern auch in dem vordern Theile des Körpers.

2 $\frac{1}{4}$ Uhr. Noch Empfindlichkeit in dem vergifteten Fufse; denn fo wie diefer etwas gedrückt wurde, bewegte das Thier lebhaft die Vorderfüfse, richtete den Kopf auf, und fuchte davon zu gehen.

2 $\frac{3}{4}$ Uhr. Das Thier fchien noch nicht zu leiden, die Refpiration war regelmäfsig.

3 $\frac{3}{4}$ Uhr ebenfo. 5 $\frac{3}{4}$ Uhr Bewegung und Empfindung im operirten Fufse hatte ganz aufgehört; übrigens fchien fich das Thier wohl zu befinden, die Refpiration war regelmäfsig.

6 $\frac{3}{4}$ Uhr ebenfo. 10 $\frac{1}{2}$ Uhr Refpiration regelmäfsig; das Thier fchien noch nicht zu leiden.

6 $\frac{3}{4}$ Uhr Morgens, fchwache Refpiration. Auf mechanifche Reize erfolgten aber ftarke Muskelbewegungen.

Um 8 Uhr waren die Augen halb gefchloffen. Die Füfse waren unten hornartig ausgetrocknet, und fehr zerbrechlich.

¼ auf 10 Uhr. Die Respiration hörte fast ganz auf. Das Auge war noch für mechanische Reize empfindlich. Das Thier wurde nun todtgeschlagen.

Dieser Versuch ist in sofern für den aufgestellten Satz entscheidend, als hier der Einwurf, den man meiner Ansicht über die Wirkungsart der Gifte schon vielfältig gemacht hat, dass die Nerven für sich, ohne den Kreislauf unfähig seyen, Reize zu leiten, ganz wegfällt. Denn bei mehreren Versuchen, welche ich mit vielen Giften auf die eben erwähnte Art anstellte, fand ich, dass die, so von dem übrigen Körper bis auf den Nervenzusammenhang völlig getrennten Glieder von Fröschen 5 — 6 und mehrere Stunden ihre Empfindlichkeit gegen mechanische, auch gegen andere Reize fast ungeschwächt beibehielten, wenn man anders die Vorsicht beobachtete, dass man die entblössten Nerven durch öfteres Befeuchten mit Wasser gegen das Austrocknen schützte. Eine Erscheinung, die an und für sich von grosser Wichtigkeit ist, und zu der ich bald die Belege ausführlicher liefern werde.

7) Wenn durch eine grösere Menge von dem amerikanischen Gifte die Respiration unterbrochen worden ist, so vermag zwar das künstlich nachgeahmte Athmen den Kreislauf noch einige Zeit zu unterhalten, auch schwache Respirationsversuche zu veranlassen, allein alle diese Lebensäusserungen verlieren sich meistens schnell, wenn man das Thier sich selbst wieder überlässt. Dieses ergiebt sich nicht allein aus mehreren Versuchen, welche ich zu diesem Ende anstellte, sondern auch aus *Brodie's* [1]) Versuchen mit dem Woorara.

§. 18. Noch habe ich zu bestimmen, auf welche Geschöpfe das amerikanische Gift nachtheilig einfliesst.

---

1) A. a. O.

Aus den bisherigen Unterſuchungen ergiebt ſich hierüber Folgendes:

1) Es wirkt am nachtheiligſten auf die Säugthiere und Vögel, weniger nachtheilig auf die Thiere aus den untern Klaſſen. Zwar behauptet *Heriſſant*, das Ticunas tödte Reptilien, Fiſche und Inſekten nicht, wiewohl ſie zuweilen davon zu leiden ſchienen. Allein nach *Fontana* tödtet es Schildkröten und Fröſche ſchnell, und Blindſchleichen ſehr ſpät. Ueberdies habe ich in meinen Verſuchen gefunden, daſs das amerikaniſche Gift ebenfalls niedere Thiere tödtet. Eine Blindſchleiche, der ich 3 Gran davon in eine Wunde brachte, ſtarb 25 Minuten nachher. Eine Wegſchnecke und Wolfsmilchraupe, denen ich es in Wunden brachte, ſtarben nach 24 Stunden und ſpäter, eben ſo Fliegen, welche davon gefreſſen hatten.

2) Auch auf die Pflanzen ſcheint das amerikaniſche Gift nachtheilig einzufliefsen, ſofern Zweige und Blätter von der Euphorbia eſula, dem Geranium moſchatum und roſeum, welche ich in Waſſer ſetzte, dem etwas von dieſem Gifte beigemiſcht war, bald welkten, während Zweige und Blätter von denſelben Pflanzen, welche ich unter denſelben Umſtänden in bloſses Waſſer ſetzte, Wochenlang grün und friſch blieben.

§. 19. Ueber die Erſcheinungen, welche das amerikaniſche Gift in dem thieriſchen Körper hervorbringt, ergiebt ſich aus meinen Verſuchen Folgendes:

1 Bald nach der Einwirkung des Giftes werden die Thiere traurig, träg und matt, der Herzſchlag etwas häufiger und härter, die Reſpiration häufiger und beſchwerlich, und die Haut mit den oberflächlichen Muskeln ziehet ſich öfters und langſam zuſammen, was ſich aber nur durch die Hand deutlich wahrnehmen läſst. Zu dieſer Art von Schauder geſellt ſich oft ein ſchwaches

Zittern, bisweilen schwache Zuckungen, besonders der vordern Füsse. Es tritt dann bald eine immer mehr zunehmende Schwäche der willkührlichen Muskeln ein; die Thiere wanken und zittern bei dem Gehen und Stehen, senken den Kopf, legen sich nieder, oder fallen um; dabei wird der Puls häufiger und zugleich hart, die Respiration krampfhaft, selten und sehr mühsam. Die Thiere werden so schwach, und so unfähig zu willkührlichen Bewegungen, dafs sie beständig auf dem Boden mit ganz schlaffem Körper da liegen, und nicht vermögen, den sie beschädigenden Eindrücken auszuweichen, wiewohl sie sich sichtbar bemühen, es zu thun.

Der Schauder verliert sich jetzt gewöhnlich, aber bisweilen zeigen sich schwache Zuckungen, besonders in den vordern Extremitäten; der Herzschlag wird schwächer, das Athmen seltener und sehr mühsam; dabei hebt sich die Brust kaum, hingegen der Kehlkopf stark, auch öffnet sich dabei früher oder später das Maul, öfters erweitert und verengert sich dabei regelmäfsig die Pupille; der Körper fühlt sich kalt an, aber die Empfindungsfähigkeit dauert fort, denn die Pupille verengert sich, wenn Licht durch dieselbe fällt, die Augenlider bewegen sich, wenn man den Finger dem Auge nähert, oder dieses berührt, und das Thier bringt schwache Töne hervor, wenn man irgend einen seiner Theile beschädiget. Bald darauf treten die Augen stark aus ihren Höhlen hervor, sie werden starr, die Pupille weit, und jetzt hört die Respiration ganz auf. Allein 2 oder 3 Minuten nachher fühlt man den Herzschlag, und noch später ergiefsen die grofsen Arterien flüssiges venöses Blut beim Anschneiden, dann verengert sich die Pupille wieder etwas. Herz, Darmkanal und Muskeln bewegen sich noch 20, 40 — 60 und mehrere Minuten, nachdem die Respiration aufgehört hat; das Blut in den Adern gerinnt bei Kaninchen, Katzen u. s. w. erst

nach

nach 2, 3 und mehrern Stunden; eben so stellt sich erst um diese Zeit die Todtenerstarrung ein, aber die Fäulnifs erst nach Verflufs einiger Tage. Dagegen ist die Nervenreizbarkeit meistens schon wenige Minuten nach dem Aufhören der Lebensverrichtungen erloschen.

Nie sahen wir es starke Zuckungen veranlassen; von den Ausleerungen beförderte es öfters die des Harns; nur einige Vögel, denen es beigebracht worden, erbrachen sich. Die damit vergifteten Thiere drücken zwar keinen Schmerz aus, allein da die Muskeln hiezu unfähig sind, so läfst sich nicht behaupten, dafs sie keinen leiden. In den damit getödteten Thieren findet man keine Veränderung, aus welcher man mit Sicherheit auf diese Todesart schliefsen könnte. Meistens, namentlich bei allen den Thieren, die nicht schnell durch dieses Gift getödtet worden, sind die gröfseren Venen, oft auch die Höhlen des Herzens, mit dunklem Blute angefüllt, Leber und Lungen reich an Blut, in den letztern oft viele braune Flecken. In den übrigen Organen konnte ich keine bemerkliche Veränderung wahrnehmen, ungeachtet ich öfters das Gehirn, Rückenmark u. s. w. sorgfältig untersucht habe [1]).

Das Blut bleibt zwar in den Gefäfsen längere Zeit nach dem Tode flüssig, allein nach Ablauf einiger Stunden gerinnt es darin, und wenn man es aus den Gefäfsen herausläfst, und der Luft aussetzt, so erfolgt die

1) Ich habe zwar bei den durch dieses und andere Gifte getödteten Thieren bisweilen rothe Flecken im Darmkanal, und Auftreibung der Gefäfse von einzelnen Theilen wahrgenommen, allein da dieses nicht sonst der Fall war, so zähle ich diese Erscheinungen um so weniger zu den Zufällen des amerikanischen Giftes, der Blausäure u. s. w. als die Störung der Respiration, welche diese Gifte veranlassen, leicht jene Erscheinungen hervorbringen kann, und sie bei künstlicher Unterhaltung derselben nicht leicht vorkommen.

Gerinnung ſchnell und ganz wie gewöhnlich. In Wunden von kleinen Vögeln gebracht, äuſserte es auf dieſe durchaus keinen ſchädlichen Einfluſs.

Die Zufälle, welche dieſes Gift erregt, treten bei kleinen Vögeln innerhalb einer Minute, bei Kaninchen und Katzen erſt nach 3 — 10 und mehreren Minuten ein; gewöhnlich tödtet es in einigen Minuten, bisweilen aber auch erſt in 20, 30 — 60 Minuten, ja erſt nach einigen Stunden, das Gift ſelbſt verliert dabei nur ſehr wenig an Gewicht, und wenig oder nichts von ſeiner Kraft. Wenn es nicht tödtet, ſo liegen die Thiere bisweilen ein und mehrere Stunden mit ganz ſchlaffem, kaltem Körper da, und zeigen keine andere Bewegung, als die mit dem Athmen verbundene, und wenn man einzelne ihrer Theile, ohne ein gröſseres Gefäſs zu treffen, verletzt, ſo ergieſsen dieſe wenig oder kein Blut; ſie erholen ſich in einigen Stunden völlig wieder.

Dieſelben Erſcheinungen bringen das Ticunas und Woorara im thieriſchen Körper hervor; zwar behaupten *Condamine* und *Paw*, das Ticunas coagulire ſchnell das Blut der damit vergifteten Thiere, allein *Heriſſant*, *Fontana* und *Bankroft* fanden das Blut immer flüſſig. Nach *Heriſſant* ſoll das Blut der untern Hohlvene von den damit getödteten Thieren für andere, in deren Wunden er es brachte, ſchädlich, und die Herzhöhlen ſtark zuſammengezogen ſeyn, allein weder *Fontana* noch *Bankroft* erwähnen hievon etwas. Endlich ſoll nach *Heriſſant* und *Bankroft* das Ticunas und Woorara, die Thiere empfindungslos machen, allein ſie verwechſeln hiemit die Unfähigkeit der Thiere, gegen die, ſie beſchädigenden Einwirkungen zu reagiren.

Die gröſste Wirkſamkeit, welche *Heriſſant* und *Bankroft* vom Ticunas und Woorara beobachtet, rührt, wie ſchon bemerkt wurde, daher, daſs ſie friſcheres Gift zu ihren Verſuchen benutzten.

§. 20. Aus den über das amerikanische Gift mitgetheilten Beobachtungen ergeben sich ausser den Resultaten, welche schon §. 5. über die chemische Eigenschaft erwähnt worden, noch folgende:

1) Es fliesst auf alle Klassen von Thieren, selbst auf die Pflanzen nachtheilig ein, aber auf die warmblütigen weit nachtheiliger, als auf die kaltblütigen.

2) Es tödtet von allen Theilen des thierischen Körpers aus, welche entweder viele Blutgefäfse enthalten, oder gefäfsreiche Theile als dünne Häute bedecken. Es tödtet von blutenden Wunden und von den Luftwegen aus schneller, als von dem Darmkanal und Bauchfell.

3) An die Nerven, an die äufsern unverletzten Häute, und an fibrose Organe gebracht, äufsert es keinen nachtheiligen Einfluss auf den übrigen Körper.

4) Wiewohl es Materien giebt, welche mit ihm gemischt seine giftigen Eigenschaften zerstören, so fehlen doch noch Gegengifte gegen dasselbe.

5) Die verschiedenen Arten von amerikanischen Giften kommen in Hinsicht auf ihre chemischen und physischen Eigenschaften und in Absicht auf die Erscheinungen, welche sie im thierischen Körper hervorbringen, so mit einander überein, dafs sie als Abarten ein und desselben Giftes zu betrachten sind.

6) Die amerikanischen Gifte unterscheiden sich dadurch von den asiatischen, dafs sie sehr bald die willkührlichen Muskeln lähmen, und weder so häufige und starke Convulsionen und Krämpfe, wie das Upas tieute, noch Lähmung des Herzens und Ausleerungen wie das Upas-Antiar veranlassen.

7) Es fliesst mehr auf das Gesammtleben, als das eigenthümliche einzelner Organe nachtheilig ein.

8) Die Nerven sind unter Umständen, wo sie ihre Wirksamkeit beibehalten, Empfindung und willkührliche Bewegung vermitteln, unfähig den schädlichen Einfluss dieses Giftes, selbst wenn es an ihre peripherische Ausbreitung gebracht wird, über den Körper auszubreiten.

9) Damit es seinen nachtheiligen Einfluss auf den ganzen Körper äussert, ist es nothwendig, dass das Blut von dem Theile, an welchen es gebracht worden ist, von diesen aus in den übrigen Körper zurückströme.

10) Nach allem diesem scheint das amerikanische Gift durch die Wandungen der Venen in das Blut überzugehen, und mit Hülfe des Kreislaufs, das Rückenmark so zu afficiren, dass die erwähnten Zufälle entstehen. Zwar nimmt *Brodie* an, dass das unmittelbar in das Blut übergegangene Woorara dadurch tödte, dass es auf das Gehirn einwirkt, und die Verrichtungen desselben aufhebt: allein das amerikanische Gift erzeugt keine Betäubung und Empfindungslosigkeit, und bekanntlich hängt die Respiration, welche dieses Gift so sehr stört, nicht von dem Gehirn, sondern von dem Rückenmark ab.

§. 21. Da diese Ansicht über die Wirkungsart des amerikanischen und anderer Gifte, die Fähigkeit der Venen, Stoffe aufzunehmen, und Durchdringbarkeit der belebten thierischen Organe für gewichtige Theile voraussetzt, so sey es mir hier erlaubt, die Erscheinungen anzuführen, von denen ich glaube, dass sie uns berechtigen, jene Eigenschaften den belebten Theilen des thierischen Körpers zuzuschreiben [1]).

1) Wahrscheinlich werden wir bald eine ausführlichere Untersuchung über diesen Gegenstand erhalten, weil die medicinische Facultät zu Tübingen schon zum zweiten Male einen

Vor allem kömmt hier in Betracht, dafs die meiſten weichen Theile des thieriſchen Körpers nach dem Tode für gewiſſe gewichtige Stoffe durchgänglich ſind, beſonders der Zellſtoff und die feineren Gefäſse. So durchdringt das Waſſer, die Galle, der Weingeiſt und Sauerſtoff die thieriſchen Häute, eben ſo nach *Wollaſton's* Verſuche Salz mit Hülfe des Galvanismus. Das Oel dringt in die Subſtanz der getrockneten weichen Theile ein, und die feinere Injectionsmaſſe geht leicht aus den Gefäſsen in das Gewebe der Theile über. Bemerkenswerth iſt hiebei, dafs dieſes Durchdringen und Durchſchwitzen mit einer gewiſſen Auswahl erfolgt. Denn ſo z. B. laſſen die Häute die Luft als ſolche nicht durch, während ſie das Waſſer nicht halten können, und während der Blutkuchen, den man in befeuchtete Häute einſchlieſst, ſich eben ſo wie in der freien Luft röthet. Aehnliche Erſcheinungen bieten die thieriſchen Säfte dar, ſofern ſich z. B. nach *Prieſtley's* Beobachtungen der Blutkuchen unter Serum, Eiweiſs und Milch ungleich ſchneller, als unter Waſſer durch die Luft röthet.

Dieſe Erſcheinungen berechtigen uns zwar nicht, den Theilen des thieriſchen Körpers während des Le-

---

Preis auf ihn geſetzt hat. Noch mehr verſpreche ich mir in dieſer Hinſicht von einem der genaueſten, geſchickteſten und ſcharfſinnigſten phyſiologiſchen Experimentatoren, dem trefflichen *Magendie*, und ich rechne es mir zum Verdienſte an, ihn aus Gelegenheit ſeiner bekannten Verſuche (über die Vergiftung von Hunden, denen er das Upas tieute in eine Wunde des Schenkels gebracht hat, welche mit dem übrigen Körper blofs noch durch den Blutſtrom in Verbindung ſtand, und die er ſich (weil die Venen nicht mit freien Mündungen entſpringen, ſondern blofse Fortſetzungen der Arterien ſind,) nicht zu erklären wufste), auf dieſen Gegenſtand aufmerkſam gemacht zu haben.

bens Durchdringlichkeit für gewichtige Stoffe zuzuschreiben, auch finden sie im Gesundheitszustande gar nicht, oder in keinem auffallenden Grade Statt, allein sie beweisen doch, dass die Bedingungen dazu vorhanden sind. Auf jeden Fall aber sprechen folgende Erscheinungen für diese Eigenschaften.

*Al. Monro* [1]) extrahirte aus den Muskeln von den Schenkeln zweyer Frösche, auf dessen Haut er $1\frac{1}{2}$ Stundenlang vorher Kampfer gestreut hatte, den Kampfer mit Hülfe von Weingeist nach Entfernung der Haut.

In den Versuchen von *Pearson* nahm der Arm eines Negers, den er einige Zeit hindurch in dephlogistisirte Salzsäure legte, eine weisse Farbe an. Zwar war dieses Bleichen des Mohrenarms von keiner langen Dauer, allein es erfolgte doch in den wiederholten Versuchen, welche *Pearson* anstellte, jedesmal auf das Eintauchen des Arms in jene Säure, und lässt sich wohl auf keine andere Weise, als durch ein Eindringen derselben in die unter dem Oberhäutchen liegende Schichten der äusern Haut erklären.

Nach den Beobachtungen von *Chaussier* sterben Thiere, die man bis an den Kopf in geschwefeltes Wasserstoff taucht, oder denen man diese Luft in den Darmkanal oder in die Lungen bringt, in kurzer Zeit, und die einzelnen Theile derselben offenbaren den Schwefelwasserstoff nicht blos durch den Geruch, sondern auch dadurch, dass sie das Blei und Silber schwärzen.

Hieher gehören auch die Beobachtungen von *Humboldt* [2]), dass die lebhaft reagirenden Muskeln von kalt-

1) Attempt to determine by experiments how far some of the most powerful Medecines affect Animals. Siehe Essays and observ. physical and literary. Edinburgh. Th. III. S. 342.

2) Ueber gereizte Muskel- und Nervenfaser, 2. Bd. S. 322.

und warmblütigen Thieren sich in Kohlensäure schwärzten, hingegen in Sauerstoffluft sich wieder röthetem. Auch die Beobachtungen *Mascagni's*, dass ein mit Blut angefülltes Gefäss eines lebenden Thieres, welches er an 2 Stellen unterband, nach einiger Zeit seine Spannung verlor und zusammen sank, scheint auf ein Durchschwitzen durch seine Wandung hinzuweisen. Ferner das öftere Durchschwitzen des Eiters durch die Hautstelle, unter der er sich ansammelt.

Ich selbst habe einige Beobachtungen angestellt, welche sich wohl nicht anders erklären lassen, als aus einer solchen Durchdringbarkeit der belebten thierischen Theile für gewichtige Materien; es sind folgende:

Ich brachte das Oel von den bittern Mandeln und von dem Prunus padus Kaninchen an die unverletzte Haut ihres Rückens. Gegen die Weise der meisten übrigen Gifte, erregten diese Oelarten von der Oberhaut aus alle die Zufälle, welche die Blausäure hervorbringt; noch ehe das Leben dieser Thiere völlig erloschen war, entfernte ich die Haut, an welche ich das Gift gebracht hatte; und untersuchte die unter derselben liegenden Muskeln. Hier fand ich nun, dass sogar die tiefsten Schichten derselben, welche unmittelbar auf den Knochen auflagen, und noch längere Zeit hindurch sich lebhaft auf angebrachte Reize zusammenzogen, eben so stark, wie jene Oelarten nach Blausäure rochen, und diesen Geruch bis zur Fäulniss hin behielten.

Ein junger Fuchs, dem ich eine sehr gesättigte Auflösung von Bleizucker in den Magen brachte, wurde sogleich tödtlich davon angegriffen. Noch ehe das Leben gänzlich erloschen war, fand ich bei Untersuchung der Unterleibseingeweide die Magenhäute, und die, sie berührende Fläche der Leber so von Bleizucker durchdrungen, dass sie an mehreren Stellen eine weiss-

liche Farbe zeigten, und durch den, an sie hingeleiteten Strom der Schwefel-Leberluft geschwärzt wurden.

Ungeachtet das Bauchfell für sich unempfindlich, und der Nerven beraubt ist, so erregen doch manche Stoffe fast in demselben Augenblick, in welchem sie dasselbe berühren, heftige Schmerzen. In vielen Versuchen fand ich, dass Kaninchen, Katzen und andere Thiere, selbst wenn sie bei dem Oeffnen der Bauchhöhle keinen Schmerz ausdrückten, sogleich, wie Galle mit ihrem Bauchfell in Berührung trat, heftig schrieen, sehr unruhig und schwach, besonders an den hintern Gliedmaafsen wurden. Da nun aus *Bichats* Versuchen und andern Erscheinungen erhellt, dass den Nerven die, ihnen von einigen Physiologen beigelegte Atmosphärenwirkung fehlt, so läfst sich diese Erscheinung wohl nicht anders, als aus einer unmittelbaren Einwirkung der Galle auf die, an der äufsern Fläche des Bauchfells liegenden Nerven, erklären. Hieher gehört auch die von mir gemachte Beobachtung, dass die Unterbindung der Pfortader ein Ausschwitzen von Blut in die Höhle vom gröfsern Theile des Darmkanals veranlafst [1]).

Wenn nun diese Erscheinungen darauf hinweisen, dass während des Lebens verschiedene Häute, der Zellstoff und die Muskeln gewisse gewichtige Materien in ihre Substanz und durch dieselbe dringen lassen, so scheinen mir folgende Beobachtungen auszusagen, dass die Blutgefäfse, namentlich die Blutadern gewichtige Stoffe in sich aufnehmen.

*Goodwyn* und andere Aerzte sahen, dass sich die kleinern Venen lebender Thiere an der Luft röthieten. Eben dieses habe ich öfters, besonders an den Venen des Darmkanals, welche der Luft ausgesetzt wurden, beobachtet.

---

1) *Reil's* Archiv für Physiologie Bd. 12. S. 255.

Auch der Chylus in den gröfsern Milchgefäfsen und dem Saugaderſtamme von Thieren, bei denen die Bewegung dieſer Säfte und aller Muskeln noch lebhaft vor ſich geht, röthet ſich öfters, wenn dieſe Gefäfse der Einwirkung der Luft ausgeſetzt werden.

Die Verſuche von *Home* ſetzen es aufser allem Zweifel, dafs der Färbeſtoff der Rhabarber aus dem Darmkanal lebender Thiere ohne Beihülfe der einſaugenden Gefäfse unmittelbar in das Blut der Venen übergeht. Denn er entdeckte dieſen Färbeſtoff in dem Blute von Thieren, denen er den Saugaderſtamm unterbunden hatte, und deren Lymphe keine Spur davon wahrnehmen liefs.

Das Athmungsgeſchäft, eben ſo die Ernährung der ungebornen Jungen, von den erſten 3 Abtheilungen der Thiere läſst ſich ohne eine Aufnahme von gewichtigen Stoffen in das Blut der Venen nicht wohl erklären. Was das Athmen anbetrifft, ſo erweiſen die Verſuche mit künſtlichen Luftarten einen unmittelbaren Uebertritt derſelben in das Blut, und nach den Zuſammenſtellungen mehrerer Beobachtungen über das Athmen von *Treviranus* und *Naſſe* wird es hoffentlich Niemand mehr bezweifeln, dafs bei dem gewöhnlichen Athmen Sauerſtoff aus der atmoſphäriſchen Luft in das Blut des Lungenſyſtems übertritt.

Da bis jetzt die einſaugenden Gefäfse weder in dem Chorion noch in dem Mutterkuchen und dem Dotterſack von den höhern Thieren erwieſen ſind, ſo iſt man genöthigt, auch den Gefäfsen dieſer Organe Aufnahme des Nahrungsſtoffes, als eine ihrer Verrichtungen beizulegen. Denn wenn ſich auch der Dottergang bei den Vögeln wirklich ſchon bei der erſten Bildung erzeugte, und wenn, was ich aber beſtimmt läugne, den Reptilien ein Dottergang zukäme, ſo könnte dieſer und der Darmkanal die Ernährung des Fötus in den

erſten Lebensperioden ihrer unvollkommenen Bildung wegen nicht wohl vermitteln.

Zu allem dieſem kömmt endlich noch, daſs wir uns weder die Ernährung, noch die Abſonderungen ohne ein Durchſchwitzen von dem Blute und der Theile, welche es zuſammenſetzen, erklären können.

Ich glaube daher, daſs allen weichern Theilen des thieriſchen Körpers während des Lebens die Fähigkeit zukomme, gewiſſe Stoffe unmittelbar in ihr Gewebe aufzunehmen, und durch daſſelbe hindurch gehen zu laſſen.

Die Beobachtungen, mit denen *Hunter* und Andere zu erweiſen ſuchten, daſs die Venen keine gewichtigen Stoffe in ihre Gefäſse aufnehmen, ſagen bloſs aus, daſs ihnen eine, den lymphatiſchen Gefäſsen zukommende Einſaugung fehle. Namentlich ſcheint mir aus dieſen Verſuchen und andern Erſcheinungen zu folgen; 1) daſs die Venen nicht nur kleine Mengen von Stoffen; 2) mit Hülfe der Anziehung des Blutes, welches ſie enthalten; 3) vorzüglich dann deutlich in ſich aufnehmen, wenn jene eine groſse Fläche von ihnen berühren; 4) und daſs dieſe Aufnahme, wo nicht immer, doch meiſtens, nicht, wie die Einſaugung, mit Aſſimilation verbunden iſt. Uebrigens darf man dieſes Eindringen von gewichtigen Stoffen in das Gewebe von den belebten Theilen, und die eben erwähnte Aufnahme von gewichtigen Materien durch die Venen ſchon deswegen nicht als einen mechaniſch chemiſchen Proceſs betrachten, als die, allen belebten weichen Theilen zukommende ausdehnende und zuſammenziehende Bewegung den Grad der Dichtigkeit und Poroſität des thieriſchen Gewebes bedingt, z. B. in der Entzündung die Permeabilität deſſelben auch für nicht einheimiſche Materien mit der turgescirenden Bewegung zunimmt. Auch iſt es nicht unwahrſcheinlich, daſs die, dem thieriſchen Theile im

Leben inwohnende Kraft hier auf eine ähnliche Weise wirksam ist, wie der galvanische Strom bei der electrischen Durchführung von Stoffen durch andere Materien, und Ausscheidung aus denselben.

§. 22. Von Seiten der Durchdringbarkeit der belebten Theile für gewichtige Stoffe scheint mir zu Folge der erwähnten und andern Erscheinungen, der Ansicht, dass die Gifte durch die Wandungen der Venen in das Blut derselben übergehen, kein Hinderniss Statt zu finden. Es fragt sich nur, ob sich diese Ansicht noch näher erweisen lässt. Da nämlich nach den Versuchen von *Magendie*, *Delille*, *Brodie* und denen, die ich angestellt habe, die Wirkung der verschiedenen Upas und Strychnosarten, die Blausäure, das amerikanische und andere Gifte, blos durch das, von den vergifteten Theilen zurückfliesende Blut bedingt wird, so fragt es sich hier blos, ob in diesen Versuchen wirklich ein unmittelbarer Uebergang dieser Gifte in die Blutmasse Statt fand, oder nicht?

Es lassen sich diese Versuche auf mehrere Weisen erklären:

1) Es könnten nämlich die Nerven, welche diese Gefäse begleiten, die Leiter der schädlichen Wirkung dieser Gifte seyn, sofern die Gefässnerven mehr dem Ganglienfystem angehören, welches der eigentlich organischen Verrichtung vorsteht. Allein diese Erklärungsart fällt in den Versuchen von *Magendie* und *Delille*, in welchen das Upas-Tieute von dem Schenkel eines Hundes aus, welcher mit dem übrigen Körper blos noch durch den Blutstrom mit Hülfe zweier, in die Schenkelarterie und Vene gebrachten Röhren in Verbindung stand, tödtete, ganz weg. Ueber dieses machen die Versuche, welche ich mit der Blausäure und den Krähenaugen angestellt habe, es wahrscheinlich, dass die Gan-

gliennerven eben so wenig, wie die übrigen Nerven geeignet sind, den schädlichen Einfluss der Gifte von den Theilen aus, an welche sie gebracht werden über den Körper zu verbreiten. Die Kaninchen, denen ich nach Unterbindung der Pfortader eine sehr grosse Menge von Blausäure, oder von einem gesättigten Aufguss der Krähenaugen in den Darmkanal brachte, zeigten keine Spur von den Zufällen, welche diese Gifte gewöhnlich veranlassen: sie starben innerhalb einer Stunde unter den Erscheinungen, welche die Unterbindung dieser Vene hervorbringt.

2) Könnte der Blutstrom den schädlichen Einfluss dieser Gifte auf eine ähnliche Weise fortpflanzen, wie die Nerven die Eindrücke der auf sie einwirkenden Materie, oder durch eine Veränderung, welche sie mit, oder ohne Beihülfe der Nerven durch einen eigenen Krankheitsprocess erlitten, durch Erzeugung einer den Contagien ähnlichen Schärfe. Ich werde diese Ansicht, die ich schon in einem früheren Aufsatze über Gifte erwähnte [1]), hier deswegen näher berücksichtigen, weil vor kurzem Herr Dr. *Hardegg* [2]) sie zu bekräftigen suchte, und selbst mein verehrungswürdiger Freund, der verdienstvolle Herr Prof. von *Autenrieth* [3]) ihr zu huldigen scheint. Ein Haupteinwurf gegen dieselbe scheint mir der zu seyn, dass für eine solche Leitung der schädlichen äussern Einflüsse durch das Blut keine Erscheinung spricht, vielmehr in allen den Fällen, in welchen der Kreislauf die Einwirkung fremdartiger Materien auf den Körper vermittelt, ein wirklicher Uebertritt

1) Siehe Tübinger Blätter 2. Bd. 1. Stück.

2) Diss. praes. *Autenrieth*, de vario arsenici in animalia effectu. Tubingae 1817.

3) Siehe Tübinger Blätter Bd. III. Heft I. S. 83.

derſelben in die Blutmaſſe Statt findet. Auch begreift man bei einer ſolchen Annahme nicht, warum die Blutmaſſe durch Vergiftung gewöhnlich keine andere, als die Veränderung erleidet, welche ſich von der, damit verbundenen Störung des Athmens erklären läſst; warum die Gifte ihren ſchädlichen Einfluſs nicht von ſolchen Theilen aus äuſsern, deren Venen unterbunden werden, ſofern in dieſe das Blut frei einſtrömt, und die Verrichtung der Nerven noch einige Zeit hindurch anhält? Auch iſt es unwahrſcheinlich, daſs ein ſolcher Krankheitsproceſs noch in einem Gliede Statt findet, das entweder von dem übrigen Körper bis auf ſeine Arterien und Venenſtämme getrennt iſt, oder bloſs durch zwei, in die Hauptarterie und Vene gebrachte Röhren mit dem übrigen Körper in Verbindung ſteht, beſonders da die Nerven, welche hier die Vermittler der ſpecifiſchen Wirkung von den Giften ſeyn ſollen, für dieſe, wenn die Gifte unmittelbar an ſie gebracht werden, ganz unempfänglich ſind. Herr Dr. *Hardegg* beruft ſich zwar auf die analogen Wirkungen von den Gemüthsbewegungen und Contagien, allein ich glaube nicht, daſs hiedurch jene Anſicht irgend eine Stütze erhält. Denn die Veränderungen, welche die, allerdings in ihren Wirkungen mit den Giften einigermaſsen übereinſtimmenden Gemüthsbewegungen in den Säften hervorbringen, z. B. der Zorn in der Milch und dem Speichel, ſcheinen von einer urſprünglichen Affection der Centraltheile des Nervenſyſtems durch die Gemüthsbewegungen in jenen Säften erregt zu werden; ſie ſind bloſs Krankheitsproduct, allein zufolge der eben erwähnten Anſicht wäre die angenommene Veränderung der Säftemaſſe vielmehr Krankheitsurſache, wenigſtens eben ſo wohl dieſes als Krankheitsproduct.

Was aber die Anſteckungsſtoffe anbetrifft, ſo unterſcheidet ſich ihr Einfluſs auf den belebten Körper in

so vielen Hinsichten von dem der Gifte, z. B. durch die Beschränkung ihrer Wirkung blofs auf eine Art oder sehr verwandte Arten von Thieren, auf einzelne Individuen, ja auf gewisse Zustände derselben; durch den regelmäfsigen Verlauf der Krankheiten, welche sie hervorbringen, wohin die Vervielfältigung des Contagiums, die Abstumpfung des Körpers gegen dasselbe Contagium u. s. w. gehören; durch die Theile des thierischen Körpers, von und mit Hülfe welcher sie diese angreifen u. s. w., kurz die Ansteckungsstoffe unterscheiden sich in diesen und andern Hinsichten so sehr von den Giften, dafs ich mir wenigstens keinen Schlufs von ihnen auf diese und umgekehrt erlauben möchte.

Uebrigens machen mehrere Erscheinungen es von den Ansteckungsstoffen wahrscheinlich, dafs sie materiell dem Blute beigemischt werden, bevor sie den Körper allgemein afficiren; hieher rechne ich die Anschwellung der lymphatischen Gefäfse und Drüsen, welche so häufig die Ansteckung begleiten.

3) Endlich könnte der Blutstrom dadurch die Wirkung der Gifte vermitteln, dafs die Gefäfse nur einen kleinen Theil derselben durch die poröse Wandung vorzüglich der Haargefäfse aufnehmen, und diesen solchen Theilen, welche vorzüglich dafür empfänglich sind, namentlich dem Rückenmarke, zuführen. Diese Ansicht erhält schon dadurch Wahrscheinlichkeit, dafs die Gifte in die Blutmasse selbst gebracht, in den kleinsten Quantitäten, und in der kürzesten Zeit ihre zerstörende Wirkung äufsern, und dafs sie mit allen physiologischen und pathologischen Erscheinungen aufs Beste übereinstimmt. Denn dafs geringe Mengen von Gifte, welche anhaltend in den Körper gebracht werden, ferner dafs alle Gifte, vielleicht mit Ausnahme des Arsenik's, namentlich die ostindische Anguſtura, welche durch die einsaugenden Gefäfse von solchen Theilen aus, in wel-

chen der Kreislauf unterbrochen worden ist, dem Blute beigemischt werden, den Körper nicht als Gifte angreifen, diese Erscheinung widerspricht der erwähnten Ansicht nicht, sofern Einsaugung gewöhnlich mit Assimilation verbunden ist. Auch die merkwürdige Beobachtung von *Delille* und *Magendie*, dafs das Blut, welches von einem mit Upas-Tieute vergifteten Theile zurückfliefst, für andere Thiere, in deren Adern sie es leiteten, seinen schädlichen Einfluss nicht hatte, verträgt sich mit jener Annahme. Denn unter diesen Umständen konnte nur eine sehr geringe Menge von Gift in den Körper überströmen, allein bekanntlich wird immer eine gewisse Quantität von Gift zur specifischen Wirkung desselben erfordert, auch ist die Transfusion mit Umständen verbunden, welche leicht den Körper gegen den Einfluss des Giftes schützen können, da es bekanntlich nicht an Beispielen fehlt, dafs bei gewissen Stimmungen des Körpers, z B. in Nervenkrankheiten, aufserordentlich grofse Gaben von Giften, ohne die Zufälle, welche sie gewöhnlich erregen, z. B. ungeheure Dosen von Opium, ohne alle Betäubung, ertragen werden. Auf jeden Fall läfst sich diese Erscheinung hieraus eben so befriedigend erklären, als aus der Annahme einer, durch das Upas mit Hülfe der Nerven erzeugten Schärfe, welche nur für den Körper nachtheilig wirkt, der sie selbst erzeugt hat.

Diese Ansicht wird aber dadurch mehr als wahrscheinlich, dafs einige Gifte wirklich in dem Blute der damit getödteten Thiere angetroffen werden. Hieher gehört der von *Chaussier* wahrgenommene Uebergang des Schwefelwasserstoffs in das Blut von den Thieren, welche er dadurch tödtete, ferner die von mir und andern gemachte Beobachtung, dafs das Blut von Menschen und Thieren, welche dem schädlichen Einfluss von Blausäure und der sie enthaltenden Gifte unter-

lagen, unverkennbar nach Blauſäure riecht. Von dem Arſenik behauptet zwar Herr Dr. *Hardegg*, er gehe in das Blut, in das Rückenmark u. ſ. w. nicht über, weil er ihn bei drei, durch Arſenik getödteten Thieren in dem Blute und in andern Theilen ihres Körpers nicht entdecken konnte. Allein ſelbſt wenn die Verſuche, auf welche ſich Herr Dr. *Hardegg* beruft, mit aller nur möglichen Genauigkeit angeſtellt wären, ſo bewieſen ſie bloſs, daſs ſich in denſelben der Arſenik nicht in den erwähnten Theilen von einigen Thieren, die er damit tödtete offenbarte. Sie würden hier erſt dann einige Beweiskraft haben, wenn daſſelbe Prüfungsmittel geringe Quantitäten von Arſenik, welche einer groſsen Menge von Blut beigemiſcht wurden, angezeigt hätte. Allein, einen Verſuch der Art hat Herr Dr. *Hardegg* nicht gemacht. Dagegen aber konnte ich in mehreren Verſuchen, welche ich vor einigen Jahren, unterſtützt von meinem verehrungswürdigen Freunde, Herrn *Beck*, Profeſſor der Chemie zu Bern, anſtellte, durch alle bekannte Prüfungsmethoden des Arſenik's, dieſes Gift, von welchem ich einem Pferde eine beträchtliche Menge in die Blutadern geſpritzt hatte, weder im Blute noch in den Muskeln, dem heftig entzündeten Darmkanal, noch in einigen andern Theilen entdecken. Bei den Unterſuchungen hierüber überzeugte ich mich, daſs der thieriſche Stoff dieſes Metall und andre Körper den gewöhnlichen Reagentien verbirgt, und daſs er nicht einmal durch anhaltendes Digeriren mit Salpeterſäure völlig zerſtört wird.

---

II.

## II.

## Chemiſche Unterſuchung des Stoffes, welcher ſich in den ſogenannten Gallengefäſsen des Schmetterlings der Seidenraupe (Phal. bombyx mori L.) befindet. Vom Hofrath WURZER in Marburg.

Herr Prof. *Herold* erſuchte mich, den Inhalt der ſogenannten Gallengefäſse vom *Schmetterlinge* der *Seidenraupe*, welcher in einer erdigen im Waſſer unaufgelöſt ſchwimmenden Materie beſteht, chemiſch zu unterſuchen. Er gab mir hiezu ein *röthlich weiſsgraues* Pulver, wozu die von ihm unmittelbar aus den Gallengefäſsen geſammelte Flüſſigkeit eingetrocknet war. Die Menge deſſelben betrug nur 1,1 Gran.

*Lackmustinctur* damit geſchüttelt, wurde ſchnell roth.

Etwas davon *calcinirt*, rauchte, und verbreitete den bekannten Geruch verbrannter animaliſcher Stoffe; es blieb ein *kohliges* Pulver zurück. *Salzſäure* löſte daſſelbe unter Aufbrauſen auf, ohne daſs ſich ein merklicher Antheil von kohligem Rückſtande zeigte. Mit *ätzendem Ammonium* im Uebermaaſs verſetzt, bildete ſich ein weiſser Präcipitat, der *phosphorſaurer Kalk* war. Die Auflöſung wurde filtrirt, abgeraucht, und das ſalzſaure Ammonium verjagt; es blieb ein ſchwärzlicher lockrer Rückſtand, der bald an der Luft feucht wurde, und ſich in dem Waſſer ſchnell auflöſte mit Hinterlaſſung weniger Stäubchen kohligten Stoffes. Das Aufgelöſte bewies ſich als *ſalzſaurer Kalk*.

Etwas von dem zu unterſuchenden Stoffe mit *Salpeterſäure* übergoſſen, bewirkte ſtarkes Aufbrauſen, ſtarke, zähe Blaſen und Entwicklung weiſser Dämpfe. Die Auflöſung nahm eine dem Biere einigermaſsen

ähnelnde Farbe an, die bei einer Wärme von 65° bis 70° R. roth wurde, erst die Hände *gelb* und nach einigen Stunden eben so schön und so stark *roth* färbte, wie dies von der *Harnsäure* bekannt ist.

Etwas von dem *röthlich weissgrauen Pulver* mit Aetzkalilauge digerirt, entwickelte — für die Reagentien und den Geruch — deutlich und schnell wahrnehmbares *Ammonium*. Nachdem diese Entwicklung aufgehört hatte, wurde die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und durchgeseiht. Hierein getröpfelte *Salzsäure* bewirkte einen weisslichen Präcipitat, der ungefähr 900 Theile kochenden Wassers zu seiner Auflösung bedurfte, mit der *Salpetersäure* eine dunkle Farbe annahm, die Hände erst *gelb* und bald nachher *roth* färbte, kurz, *Harnsäure* war. Der unzersetzte Rückstand hatte dieselben Bestandtheile, die nach der Calcination gefunden worden waren.

Dieser in diesen sogenannten Gallengefässen befindliche und eingedickte Stoff besteht also aus einer verhältnissmässig bedeutenden Menge von *harnsaurem Ammonium*, *phosphorsaurem* und *kohlensaurem Kalk* und *thierischer Materie*. Die Quantität, die mir zu Gebote stand, war zu gering, um den (wie es mir schien) darin vorkommenden Antheil von *Talkerde* mit *Bestimmtheit* angeben, und überhaupt das gegenseitige Verhältnifs dieser Substanzen ausmitteln zu können.

Die Resultate dieser Arbeit bestätigen also, was *Brugnatelli* [1]) wahrgenommen hat. Die sogenannten Gallengefässe sind demnach wohl *Nierenausführungsgänge* ohne drüsigen Bau, und die sogenannte Galle *Harn*, wofür auch die Insertion der Gallengefässe an

1) Aus dessen Giornale di Fisica etc. T. 8. 1815, in *Meckel's* d. Archiv für die Physiol. 2 Bd. 4tes Heft. S. 629.

einer Stelle des Darmkanals ſpricht, wo die Kothbildung ſchon in vollem Gange iſt. Bei den *Wanzen* und nach *Treviranus* bei der *Hausſpinne* (Ar. atrox) öffnen ſich die Gallengefäſse geradezu in den Maſtdarm, wo ſich der angeſammelte Koth befindet [1]).

Herr *Herold* [2]) war, ſo viel ich weiſs, der erſte, welcher dieſe ſogenannten Gallengefäſse von dem Chylificationsproceſſe ganz ausſchloſs, und die eigentliche organiſche Bedeutung derſelben angab. Auch ſtimmt dies ganz mit *Okens* [3]) Anſichten überein, ſo wie mit den Unterſuchungen *Renggers* [4]).

## III.

## Ueber die in Venen vorkommenden Steine.

Von Friedrich Tiedemann.

In den Venen findet man bisweilen erdige Concremente oder Steinchen. *Realdus Columbus* [5]) erwähnt dieſelben zuerſt, ſo viel mir bekannt iſt. *Thomas Bartholin* [6]) führt eine Beobachtung an, wo man in der Leiche eines neunjährigen Knaben, welcher an einem hektiſchen Fieber verſchieden war, zwei anſehnlich groſse Steine angeblich in der Nierenvene dicht bei der Niere



1) *Iſis*, im 157. St. (IX. 1817.) S. 1253.

2) Entwicklungsgeſchichte der Schmetterlinge §. 18.

3) Naturphiloſophie III. S. 119.

4) Phyſiologiſche Unterſuchungen über die thieriſche Haushaltung der Inſekten; von *J. R. Rengger*, Med. ſtud. Tübingen 1817. S. 26 u. ff.

5) De re anatomica Lib. 15. Francof. 1593. 8. p. 491. Vidi lapillos in venis haemorrhoidalibus.

6) Hiſtor. anatomic. rarior. Cent. 3. Hiſt. 34. T. 2. p. 71. cum Fig.

fand. *Molnichen* [1]) will sogar in der Nierenvene eines zehnjährigen Knaben einen Stein von der Gröfse einer Faust wahrgenommen haben. Diese beiden letzteren Beobachtungen scheinen mir nicht zuverlässig zu seyn, denn es ist wahrscheinlich, dafs sie Steine in dem Nierenbecken oder Harnleiter mit Steinen in den Nierenvenen verwechselt haben.

*J. G. Walter* [2]) theilte mehrere Beobachtungen von Steinen in den Venen mit. In dem Leichname eines vierzigjährigen Mannes, dessen Harnblase vier Steine von der Gröfse einer kleinen Muskatennufs enthielt, fand er in den Venen dieses Organs fünf harte Steinchen, welche so grofs wie Erbsen waren. In dem Körper einer Frau von einigen dreifsig Jahren, die apoplektisch gestorben war, beobachtete er in den Venen der Gebärmutter, der Mutterscheide und der Eierstöcke, so wie in den Venen des Mastdarms mehrere harte erdige Concremente, die gröfstentheils beweglich waren, und von denen einige die Gröfse von Erbsen hatten. Endlich nahm *Walter* [3]) in den Venen der Mutterscheide einer funfzigjährigen Frau drei Steinchen wahr, deren Durchmesser eine bis zwei Linien betrug.

*Sömmerring* [4]) fand aufserhalb der Harnblase eines Mannes ein Steinchen, welches wahrscheinlich in einer Vene enthalten war.

*J. F. John* [5]) lieferte die Beschreibung und die chemische Analyse einer Concretion, welche in einer

---

1) Observat. medico-chirurg. Obs. 20. p. 73.

2) Observationes anatomicae. Berol. 1775. Fol. p. 44. 45.

3) Museum anatomicum T. 1. p. 161. No. 325.

4) In den Zusätzen zu *Baillie's* pathologischer Anatomie S. 191. No. 5.

5) Chemische Zergliederung einer Concretion aus der Vene des Uterus einer Frau in *Schweigger's* Journal für Chemie und Physik. Bd. 12. S. 80.

Vene der Gebärmutter gefunden war. Dieselbe wog zwei Gran, und hatte äufserlich, wo sie von einer dünnen Membran umgeben war, eine sehr helle, weifslich gelbe Farbe, innerlich aber war sie weifs wie Kreide. Ihre Gestalt zeigte sich rundlich, jedoch sehr wenig cylindrisch. Sie hatte die Gröfse einer Erbse. Beim Bruch erschien die Concretion matt glänzend, und zeigte mehrere concentrische Lagen, zwischen welchen stets eine gelblichweifse Membran gelagert war. Sie hatte die Härte von Knochen. Die chemischen Bestandtheile derselben waren phosphorsaurer Kalk und membranöse Materie, ungefähr zu gleichen Theilen; wenig kohlensaurer Kalk und Spuren salzsaurer Verbindungen.

*G. Langstaff* [1]) fand in den erweiterten Venen der Gebärmutter einer Frau, welche an Fungus haematodes der Lungen und der Gebärmutter gelitten hatte, mehrere steinige Concremente, von denen einige die Gröfse einer Erbse hatten. Aehnliche Steinchen will er öfters in den Venen der Gebärmutter bemerkt haben.

Ich habe sehr oft Steinchen in den Venen beobachtet, sowohl in männlichen als weiblichen Leichen, jedoch nur in den Venen der Harnblase, der Gebärmutter, der Scheide und des Mastdarms. Am häufigsten kommen sie bei Menschen des mittlern und hohen Alters vor, gleichzeitig mit varikosen Erweiterungen jener Venen. Nur einmal fand ich einige Steinchen in den Venen der Harnblase eines jungen Mannes von einigen zwanzig Jahren, welcher an Lungenvereiterung gestorben war. Niemals sah ich sie in Kindern. Folgendes sind ihre Eigenschaften.

---

1) Cases of Fungus haematodes in den London Medico-chirurgical Transact. Vol. 8. P. 1. p. 272. 1817.

*Gröfse:* Ist sehr verschieden; ich fand sie kaum eine halbe Linie im Durchmesser, jedoch nie kleiner, bis zur Gröfse von mehreren Linien. Der Fig. 1. abgebildete Stein aus einer Vene der Harnblase eines Mannes hatte im Längendurchmesser 6 Pariser Linien, und im Querdurchmesser $3\frac{2}{3}$ Linien; der Fig. 2. dargestellte, aus einer Vene der Gebärmutter war $3\frac{1}{4}$ Linie lang und $2\frac{1}{2}$ Linie breit; und der Fig. 3 abgebildete Stein, gleichfalls aus einer Gebärmuttervene entnommen, war $2\frac{3}{4}$ Linie lang und $2\frac{1}{2}$ Linie breit.

*Gewicht:* Das specifische Gewicht kommt fast ganz mit dem der Knochen überein. Das absolute Gewicht ist sehr verschieden. Die kleinsten welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, wogen nur $\frac{2}{3}$ Gran. Der gröfste, den ich hatte, (Fig. 1. abgebildet), wog $12\frac{1}{2}$ Gran; ein anderer (Fig. 2.) wog $6\frac{2}{3}$ Gran, und der Fig. 3. abgebildete nur $3\frac{1}{2}$ Gran.

*Farbe:* Gewöhnlich ist sie gelblich weifs; zuweilen äufserlich etwas röthlich von anhängendem färbenden Bestandtheil des Bluts. Innerlich zeigen sie eine weifse, kalkartige Farbe.

*Gestalt:* Diese ist in der Regel rundlich oder oval, und die äufsere Fläche ist glatt, wie bei den Fig. 2 und 3. abgebildeten Steinen. Der gröfste Stein (Fig. 1.) hatte eine abweichende Form, an dem einen Ende war er abgerundet, am andern zugespitzt, und die äufsere Fläche zeigte sich uneben und rauh, hin und wieder ansehnlich vertieft.

*Zahl der Steine in einem Individuum:* Diese ist sehr verschieden; selten findet man nur ein Steinchen, und dieses ist dann nur klein; gewöhnlich sind mehrere vorhanden; ich fand drei, vier, fünf, ja acht, zehn und mehrere. Sie sind dann auch in der Gröfse sehr

verſchieden, einige von der Gröſse eines groſsen Stecknadelknopfs, andere von der Gröſse der Erbſen und darüber.

*Härte:* iſt ſehr bedeutend im trocknen Zuſtande; doch ſind ſie etwas weicher im friſchen Zuſtande, wenn ſie eben aus den Venen herausgenommen werden. Einmal fand ich einen kleinen Stein, der ſich noch nicht lange gebildet haben muſste, ſo weich, daſs er ſich leicht zwiſchen den Fingern zerdrücken lieſs. Er beſtand faſt ganz aus eiweiſsartiger Subſtanz, die in Waſſer zu Boden fiel.

*Innere Structur:* Wenn man die Venenſteine in ihrer Mitte durchſäget, ſo erblickt man mehrere dünne, weiſse Schichten, die concentriſch um eine Art von Kern gelagert ſind. (Fig. 4.) Im getrockneten Zuſtande laſſen ſich zarte Häutchen wahrnehmen, welche das Bindungsmittel der Schichten ſind.

*Chemiſche Analyſe.* Mein verehrter College, Herr Profeſſor *Gmelin*, hat die Güte gehabt, die chemiſche Analyſe zweier Venenſteine zu unternehmen.

Nach ſeinen Verſuchen beſtehen ſie aus phosphorſaurem und kohlenſaurem Kalke, und aus thieriſcher Materie. Ferner enthalten ſie auch Spuren von Salzſäure, Schwefelſäure und Phosphorſäure, die wahrſcheinlich mit Natron vereinigt ſind; vielleicht auch etwas Eiſenoxyd. Harnſäure enthalten ſie beſtimmt nicht.

*Wie entſtehen die Venenſteine?* Dieſe Frage, welche die ältern Aerzte nie zur Sprache brachten, läſst ſich mit Beſtimmtheit ſchwer beantworten, indeſſen wollen wir die Meinungen hierüber prüfen. *Hodgſon* [1]), wel-

1) Von den Krankheiten der Arterien und Venen, aus dem Engliſchen überſetzt von *Koberwein*. Hannover 1817. 8. S. 536.

cher der Venenfteine nur beiläufig erwähnte, dieſelben aber wohl niemals in Leichnamen fand, ſtellte die Meinung auf, daſs ſie wahrſcheinlich in den umgebenden Theilen gebildet würden, und in die Venen durch fortſchreitende Einſaugung eindrängen. Allein wo ſollen ſie ſich bilden? In der Harnblaſe; dies kann nicht ſeyn, denn ſonſt müſsten ſie Harnſäure enthalten, welche man aber nicht in denſelben findet.

Der etwaigen Annahme, daſs ſie ſich in den Wandungen der Venen, nach Art der erdigen Concremente der Arterien, bildeten, und daſs ſie dann die innere Haut der Venen zerriſſen, und in den Kanal des Blutgefäſses ſelbſt gelangten, ſteht entgegen, daſs ihre rundliche Geſtalt zu ſehr von den in den Arterienwandungen vorkommenden Concrementen abweicht, und daſs man endlich niemals, wie auch *Langſtaff* bemerkt, Zerreiſsungen der inneren Haut der Venen wahrgenommen hat, in denen ſolche Steinchen gefunden worden.

Aus folgenden Gründen iſt es wohl nicht zu bezweifeln, daſs ſich die Venenſteine in dem Lumen der varikoſen Venen ſelbſt aus dem Blute bilden.

1) Die Steinchen liegen immer mitten in einem ſchwarzen dicken, conſiſtenten und geronnenen Blute, wie auch *Langſtaff* beobachtete.

2) Die mehrfachen Schichten um einen Kern zeigen, daſs ihre Bildung allmählich geſchieht, und zwar aus einer Flüſſigkeit, die in einem Raume enthalten iſt, welcher eine kugelförmige Kryſtalliſation oder eine concentriſche Schichten-Bildung geſtattet.

3) Die erdigen Beſtandtheile der Venenſteine kommen mit denen überein, welche man in der Blutmaſſe findet.

Die Bildung der Steinchen ſcheint auf folgende Weiſe zu geſchehen: wenn in einer varikoſen Vene der

Lauf des Blutes langſamer erfolgt, oder gar für eine Zeit lang gehindert wird, ſo trennt ſich der Eiweiſsſtoff aus ſeiner Verbindung mit der Blutmaſſe, und bildet den Kern für die Anlagerung der erdigen Beſtandtheile des Bluts. Dieſe lagern ſich ſchichtenweiſe mit neuen Eiweiſstheilchen um den Kern, und bilden concentriſche Lagen, ganz auf dieſelbe Art, wie die Bildung der Harnblaſenſteine geſchieht. Am häufigſten ſcheint die Steinerzeugung in den Venen bei den Hämorrhoidalzuſtänden zu erfolgen, die mit Gichtanfällen abwechſeln. Dafs bei letzteren ein Ueberſchufs von erdigen Beſtandtheilen in der Blutmaſſe vorhanden iſt, darf nach mehreren Erſcheinungen wohl nicht bezweifelt werden. Ich habe einen Mann von einigen vierzig Jahren gekannt, welcher abwechſelnd an flieſsenden Hämorrhoiden und Gichtanfällen litt, bei dem ſich oft ſehr kleine ſteinige Concremente, etwas gröſser als Sandkörner, in dem Maſtdarm bildeten, (wahrſcheinlich in den Schleimdrüschen dieſes Darms), welche mit den trocknen Excrementen abgingen.

Ob die Steine in den Venen beſondere krankhafte Symptome veranlaſſen, wie zu vermuthen, iſt mir unbekannt, weil die Anatomen ſo ſelten Gelegenheit haben, die perſönliche Bekanntſchaft derjenigen Menſchen zu machen, deren Leichname auf das anatomiſche Theater abgeliefert werden.

## IV.

## Hautdrüſe der Wangen beim kleinen oder zweizehigen Ameiſenfreſſer, beſchrieben von Friedrich Tiedemann.

Vor einiger Zeit habe ich die Hautdrüschen von den Wangen der gemeinen und der Speckfledermaus beſchrie-

ben, in welchen eine gelblich braune, fettige und ſtark nach Biſam riechende Flüſſigkeit abgeſondert wird [1]). Bald darauf las ich in *Azara's* [2]) Reiſen durch das ſüdliche Amerika, daſs die Art der Ameiſenfreſſer, welche er *Caguare* genannt, und Tafel 8 abgebildet hat, ſehr ſtark nach Biſam rieche. Ich vermuthete, daſs die Ameiſenfreſſer wohl ein ähnliches Abſonderungsorgan wie die Fledermäuſe haben möchten. Meine Vermuthung wurde durch die Unterſuchung der Wangengegend eines kleinen oder zweizehigen Ameiſenfreſſers (Myrmecophaga didactyla L.), welchen Herr Profeſſor *Bürger* in Marburg beſitzt, beſtätigt. Da ich die Wangenhaut zwiſchen den Augen und der Mundſpalte unterſuchte, ſo fand ich auf jeder Seite des Kopfs eine kleine rundliche Oeffnung, die zu einem unter der Haut liegenden Säckchen führte. Nachdem die Haut eingeſchnitten und zurückgeſchlagen war, kam ein länglicher plattgedrückter Balg zum Vorſchein, in dem ſich eine fettige Flüſſigkeit befand, an welcher ich jedoch, weil das Thier längere Zeit in Weingeiſt aufbewahrt worden war, keinen Geruch wahrnehmen konnte. Der Analogie nach, iſt es höchſt wahrſcheinlich, daſs dieſe Säckchen es ſind, in welchen eine, wie bei den Fledermäuſen nach Biſam riechende Flüſſigkeit abgeſondert wird, welche der Atmoſphäre dieſer Thiere einen eigenthümlichen Geruch ertheilt, wie *Azara* von dem *Caguare* bemerkt hat [3]).

---

1) Siehe deutſches Archiv für die Phyſiologie Bd. 2. S. 113. Taf. 3. Fig. 9. 10.

2) Voyages dans l'Amérique méridonale, publ. par *C. A. Walckenaer*. Paris 1809. 8. T. 1. p. 256.

3) Ich konnte gleichfalls an der Feuchtigkeit dieſer Drüſe, welche ſchon *Cuvier* (Vorl. über vergl. Anat. Bd. 3. S. 239.) ſehr genau beſchrieben hat, nie einen Moſchusgeruch entdecken. *M.*

## V.

## Ueber das Zungenbein der Amphibien. Von J. F. Meckel.

Bei einer kürzlich vorgenommenen, durch den Vortrag der Sinnorgane veranlafsten nähern Unterfuchung des *Zungenbeins*, eines von den Knochen, deren Umfang, Lage, Zufammenfetzung und Function in den verfchiednen Klaffen der Wirbelthiere unftreitig die meiften Verfchiedenheiten darbieten, fand ich vor üglich bei den Amphibien dem bisher Bekannten ein ges beizufügen, was in mehrern Hinfichten nicht ohne Intereffe zu feyn fcheint.

I. Die einfachfte Form des Zungenbeins kommt bei den *Ophidiern* vor, wo es nach *Cuvier* bei denen, deren Zunge in einer Scheide eingefchloffen ift, aus zwei in der Längenrichtung des Körpers verlaufenden, einander parallelen, dünnen Knorpelfäden befteht, welche fich vorn verbinden, und hier eine kurze, unter die Zunge tretende Spitze abfchicken, bei den übrigen ein Dreieck bildet, deffen hintere Winkel fich zu den beiden hintern Hörnern verlängern [1]).

Diefe Befchreibung ift im Allgemeinen richtig, doch nicht ganz vollftändig. Schon *Hellmann* hat von dem Zungenbeine der Blindfchleiche bemerkt, dafs es aus zwei herab- und zwei heraufffteigenden Hörnern beftehe, die durch ein drittes auffteigendes, an feinem untern Ende gleichfam in zwei aus einander laufende Schenkel gefpaltenes, verbunden werden [2]). Ich habe, wie ich nachher näher angeben werde, diefe Angabe

1) Vergl. Anat. Bd. 3. S. 268.

2) Ueber den Taftfinn der Schlangen. Göttingen 1817. S. 31.

richtig gefunden, indeſſen giebt es aufser dieſer Form des Zungenbeins, welche offenbar als wichtiger Beitrag zu der Annäherung dieſer Ophidier an die *Saurier* merkwürdig iſt, einige andre, welche zwiſchen ihr und der gewöhnlichen Schlangenbildung ſtehen. Ohne Anbildung *vorderer Hörner* wird die Form dieſes Knochens durch Verſchiedenheit der *Richtung* und der *Länge* der *hintern*, ſo wie die Entwicklung des *mittlern*, *unpaaren*, dergeſtalt abgeändert, daſs unverkennbar Zwiſchenſtufen entſtehen, deren Bedeutung durch ihr Zuſammenfallen mit den übrigen Bedingungen der Organiſation noch klarer wird.

Bei den niedrigern *Ophidiern*, z. B. *Coluber*, *Vipera*, liegen die beiden Zungenbeinäſte ſehr nahe an einander, und in ihrer ganzen Länge parallel. Vorn vereinigen ſie ſich, und hier geht eine, unter der Zunge liegende Spitze ab, welche im Verhältniſs zu den Hörnern kurz iſt. Das Verhältniſs zwiſchen dieſem mittlern Horn und jedem Seitenhorn iſt bei *Coluber natrix* wie 1 : 9, bei *Vipera naja* wie 1 : 28.

Die Länge der beiden Zungenbeinäſte iſt beträchtlich. Bei einer 1′ 6″ langen *Coluber natrix* ſind ſie neun Linien lang, das Verhältniſs iſt alſo wie 1 : 24. Bei einer 4 Fuſs langen *V. naja* iſt das Verhältniſs ungefähr 1 : 20, indem die Zungenbeinäſte 2″ 8‴ lang ſind.

Das Geſchlecht *Boa* unterſcheidet ſich plötzlich ſehr auffallend in allen oben erwähnten Hinſichten von den bisher betrachteten Schlangen.

Die Zungenbeinäſte ſind 1) verhältniſsmäſsig zum Körper kürzer; bei einer 29 Zoll langen *Boa murina* nur 1 Zoll lang, alſo wie 1 . 29; zugleich ſind ſie dünner als bei den *Coluberarten*.

2) Liegen ſie einander nicht parallel und nahe, ſondern convergiren von hinten nach vorn ſtark, indem ſie dort faſt 6, hier nur 1 Linie weit von einander entfernt

nd. Damit hängt eine bedeutende Verſchiedenheit
n der Geſtalt der Zunge der *Boa's* von der jener Ge-
chlechter zuſammen, welche zunächſt durch die Zun-
enbeinzungenmuskeln bewirkt wird. Dieſe verlaufen
ei *Coluber* u. ſ. w., in ihrer ganzen Länge dicht
eben einander, und füllen genau den Raum zwiſchen
en beiden Zungenbeinäſten aus, bei *Boa* dagegen liegen
e nur in der vordern gröſsern Hälfte an einander, in
ler hintern divergiren ſie von vorn nach hinten, bis an
las Ende der Zungenbeinäſte beträchtlich.

3) Iſt es höchſt merkwürdig, daſs *die beiden Zun-
enbeinäſte, wie ſie nach vorn convergiren, doch
durchaus nicht mit einander verbunden ſind, ſondern
ich, von hinten nach vorn beträchtlich dünner wer-
tend, in der angegebnen Entfernung von einander
ndigen.*

Sehr ähnlich iſt die Bildung bei *Tortrix ſcytale.*
Die beiden Zungenbeinäſte und die Zungenzungenbein-
nuskeln weichen auf dieſelbe Weiſe nach hinten aus
einander, jene ſind kurz, aber ſie vereinigen ſich in der
Mitte, doch geht kein mittleres Horn an dieſer
Stelle ab.

Durch die Kürze und ſchiefe Richtung der Zungen-
beinhörner iſt ſchon die Form des Zungenbeins ange-
deutet, welche die *Amphisbänen* und *Blindſchleichen*
darbieten.

Beide kommen im Allgemeinen durch die ſchon
oben erwähnte Anordnung überein, unterſcheiden ſich
aber doch wieder gradweiſe. Die Bildung der *Blind-
ſchleiche* iſt die einfachere, und von *Hellmann* im Gan-
zen richtig angegeben. Nur iſt zu bemerken, daſs,
was ſeine Beſchreibung und Abbildung nicht angiebt,
jedes ſeitliche und eben ſo das mittlere Horn eigne Kno-
chen, und die hintern Hörner doppelt ſo lang als dieſes
und die vordern ſind, während nach ſeiner Darſtellung

alle gleiche Länge haben. Die Schenkel des mittlern Hornes sind von ihm viel zu lang angegeben.

Bei den *Amphisbänen* sind dagegen diese Schenkel des mittlern Horns sehr lang, zugleich ist jeder kurz vor seinem Ende in einen kleinen Fortsatz, ein drittes, hinteres und inneres Horn, ausgezogen. Dieses ist unter allen das kürzeste, ihm zunächst steht das vordere, dann folgt das hintere äussere; am ansehnlichsten ist unter allen das mittlere Horn, welches vor der Spaltung in seine beiden Schenkel sich ziemlich stark ausbreitet. Hiernach ist also die Abbildung und Beschreibung, welche *Cuvier* (A. a. O. und Taf. 15. Fig. 6.) von dem Zungenbein der Amphisbänen giebt, bedeutend zu berichtigen.

Die Bildung der *Amphisbänen* ist daher den *Sauriern* ähnlicher, sowohl wegen Kürze der hintern Hörner, als wegen Breite des mittlern Hornes am hintern Ende und Anbildung eines hintern innern.

II. *Batrachier.* Bei den *Batrachiern* kommt das Zungenbein mehr oder weniger deutlich mit dem der Frösche überein; dies um so mehr, je niedriger das Reptil ist.

Den Zungenbeinapparat von *Proteus anguinus*, der noch die Kiemen trägt, hat *Cuvier* sehr genau beschrieben und abgebildet. Er ist gröfstentheils knöchern, und besteht aus mehrern länglichen Stücken. Von diesen liegt eines in der Mittellinie. An sein vorderes und sein hinteres Ende setzen sich zwei seitliche. Von diesen ist das vordere länger, und reicht von ihm hinter dem Unterkiefer bis zum hintern und obern Ende des Unterkiefers, wo es sich durch festes Zellgewebe anheftet. Dieses Stück entspricht unstreitig dem Knochen, welcher die Kiemenstrahlen und die Kiemenhaut trägt. Das, um mehr als die Hälfte kürzere, hintere, verläuft

ihm ziemlich parallel, und trägt auf seinem hintern, stark angeschwollnen Ende zwei andre, längere. Von diesen ist wieder das vordere das längste, wie alle vorigen, ganz knöchern, und trägt das vorderste Kiemenbüschel an seiner Spitze. Das hintere, viel kürzere, aber dickere, ist unter allen allein knorplig, und trägt wieder auf seinem hintern Ende zwei längere, ganz knöcherne Stücke, auf welchen das zweite und dritte Kiemenbüschel sitzt.

Dieser Anordnung zunächst steht die der *Salamander*, namentlich der *Wasserſalamander*. Bei den *Land-* und *Wasserſalamandern* ist der Zungenbeinapparat ganz nach demselben Typus, den *Cuvier* vollständig beschrieben hat, gebildet. Es findet sich ein kleines, längliches, mittleres Stück, und neben diesem ein vorderes und hinteres Seitenstück. Das vordere ist länglich-dreieckig, nach hinten zugespitzt, und weder mit dem mittlern, noch dem folgenden Seitenhorne verbunden, reicht aber zum obern Ende des Griffelfortsatzes. Das hintere ist länger, dünner, rundlicher, schmaler, und hat dieselbe Richtung. Ungefähr von der Mitte seines innern Randes geht ein dünneres Stück ab, welches, mit dem der vordern Seite convergirend, sich mit dem hintern Ende des mittlern und dem vordern des zweiten Hornes verbindet.

*Cuvier* scheint nur den *Landſalamander* untersucht zu haben, indem er nur von Zungenbein*knorpeln* redet. Allerdings haben alle oben beschriebnen Theile beim *Landſalamander* nur diese Beschaffenheit, dagegen sind sie beim *Wasserſalamander* mit Ausnahme des zuletzt beschriebnen, dünnen, brückenförmigen Stückes, des kurzen Endstückes des hintern, und des vorderen des vordern Hornes, vollkommen knöchern. Ausserdem unterscheiden sich die beiden Gattungen dadurch von einander, dass beim *Landſalamander* die ganze hintere

gröfsere Hälfte des Zungenbeinapparates nur eine Knorpelmaſſe bildet, während bei den *Waſſerſalamandern* nicht nur das mittlere Stück ein eigner Knochen iſt, ſondern auch das hintere Horn aus zwei Knochenſtücken beſteht. Von dieſen iſt das hintere gröfser als das vordere, und von einem innern Vorſprunge ſeines breitern vordern Endes entſteht der nach vorn verlaufende Knorpelfaden. Dieſe Verſchiedenheiten ſind merkwürdig, indem die ſtärkere Entwicklung dieſes Apparates bei den niedrigern *Waſſerſalamandern* ſie offenbar dem *Proteus* und den *Fiſchen* mehr als die höher ſtehenden *Landſalamander* nähert. Durch das mittlere Stück und die beiden Seitenhörner kommen die *Salamander* offenbar ſehr genau mit dem *Proteus* überein. Der kleine, brückenförmige Knorpel iſt wohl unſtreitig ein Rudiment der drei hintern, dies zweite und dritte Kiemenbüſchel tragenden Stücke, welche nicht bloſs verkümmerten, ſondern weiter nach innen rückten, und an beiden Enden verwuchſen. Daher iſt es merkwürdig, daſs dieſes Stück in beiden Gattungen *knorplig* iſt.

Dem, was *Cuvier* über das Zungenbein der *Batrachier* ſagt, läſst ſich zuſetzen, daſs das vordere, dünne Horn immer knorplig, das hintere, dickere, kürzere, immer ſchon ſehr früh ganz knöchern iſt. Weit ſpäter bildet ſich in der groſsen mittlern Platte ein Knochenkern, doch habe ich dieſe nie ganz knöchern gefunden, wenn ich gleich ſchon bei jungen Individuen mehrerer Gattungen, *Rana*, *Bufo* und *Hyla*, dies hintere Horn knöchern fand.

Das mittlere Stück iſt bei *Rana* am ſtärkſten entwickelt, und faſt quadratförmig. Bei *Hyla* iſt es von vorn nach hinten kaum halb ſo breit als von einer Seite zur andern. Bei *Bufo* geht hinter dem vordern Horn von ihm ein langer, nach hinten gerichteter Fortſatz ab, dem ein, vom hintern Ende des ſtark ausgeſchweiften

Seiten-

Seitenrandes abgehender, entgegenkommt. Das vordere Horn ist bei *Rana* und *Hyla* rundlich, bei *Bufo* dagegen breiter, plattenartig, und erinnert einigermafsen an die Form dieses Horns bei den *Salamandern*.

Nach einem sehr abweichenden Typus ist das Zungenbein der *Pipa* gebildet. *Cuvier* erwähnt dasselbe gar nicht, und erst *Rudolphi* hat es beschrieben und abgebildet [1]). Es ist durchaus knorplig, und besteht aus einem mittlern und zwei Seitenstücken, die aber durchaus zu einem Ganzen verschmolzen sind. Das mittlere, welches viel kleiner ist, giebt *Rudolphi* als in zwei Spitzen, die vordern oder kleinern Hörner auslaufend an, allein diese Beschreibung ist offenbar durch Wegnahme der vordern Hälfte dieses Stückes entstanden. In der That bildet es einen dünnen, eine grofse Oeffnung einschliefsenden Ring, der vorn in eine, in der Zunge liegende Spitze ausläuft, welche ihn selbst an Länge übertrifft. Eine sehr merkwürdige Bildung, durch welche sich das Zungenbein der *Pipa* von dem der übrigen *Batrachier* eben so sehr unterscheidet, als es sich eben dadurch dem der *Chelonier* nähert. Hierdurch wird die richtige Bemerkung von *Rudolphi* (A. a. O. S. 20.) dafs die *Pipa* den Uebergang von den Fröschen zu den *Cheloniern* bilde, auffallend bestätigt. Eben so kann man den von *Rudolphi* angegebnen Uebereinkunftspunkten noch die beträchtliche Länge des Darmkanals hinzusetzen, welche der *Pipa* und den *Schildkröten* auf eine, sie von allen übrigen *Amphibien* im vollkommnen Zustande unterscheidende Weise zukommt. Hiernach besitzt also das Zungenbein der *Pipa* nur die beiden hinteren, zwei ansehnliche, auf

1) Breyer de *Rana Pipa*. Berol. p. 14.

kurzen Stielen ſitzende, dünne Platten darſtellenden Hörner.

III. *Saurier.* Auch das Zungenbein der *Saurier* iſt aus den frühern Beſchreibungen nicht vollſtändig bekannt.

In Hinſicht auf die Subſtanz, woraus es beſteht, giebt *Cuvier* an, daſs es, wie bei den meiſten *Amphibien*, meiſtens *knorplig* ſey. Seine einzelnen Theile ſind nach ihm häufig unter einander verwachſen. Es beſteht aus einem mittlern, unpaaren, gerade nach vorn gerichteten Theile oder Horne, und *zwei* bis *ſechs* paaren, von dieſem nach den Seiten und nach hinten abgehenden. Beim *Gecko* und dem *Krokodil* finden ſich nur zwei, bei dem *Kamäleon*, den *gewöhnlichen Eidechſen* und *Tupinambis* vier, bei den *Leguans*, *Scinken*, *Agamen*, *Drachen* dagegen ſechs Hörner, von welchen die zwei, keinem andern *Saurier* zukommenden, dicht neben einander und in dem Kropfe liegen, und gerade nach hinten gerichtet ſind. Meiſtens, nur das *Krokodil* ausgenommen, ſind alle Theile ſchlank.

Dieſe Angaben laſſen ſich folgendermaſsen berichtigen und näher beſtimmen.

1) Ungeachtet die meiſten, das Zungenbein bildenden Theile knorplig ſind, ſo ſind doch eben ſo beſtändig bei allen *Sauriern*, die ich unterſuchte, gewiſſe Theile knöchern. Knorplig ſind der mittlere Theil und die vordern und innern hintern Hörner, knöchern dagegen die gewöhnlichen hintern oder äuſsern hintern in ihrem ganzen Verlauf oder wenigſtens in ihrem vordern Theile.

Beim *Krokodil* iſt die vordere Hälfte der Seitenhörner völlig knöchern, wenn gleich die hintere, gröſsere knorplig iſt. Auch bei *Tupinambis bengalenſis*

finde ich diese Hörner nur in ihrer vordern, weit kleinern Hälfte knöchern. Das für die eidechsenartigen *Ophidier* aufgestellte Gesetz gilt also auch hier.

2) Die Verwachsung der einzelnen Theile scheint mir durchaus nicht häufig vorzukommen, indem ich alle angegebne Theile im Gegentheil immer mehr oder weniger deutlich von einander getrennt, wenn gleich eingelenkt finde. Als Ausnahme von allen übrigen von mir untersuchten *Sauriern* läfst sich *Tupinambis bengalensis* anführen, wo das vordere Horn durchaus gar nicht mit den übrigen durch Bänder verbunden ist, sondern nur in den Muskeln liegt.

3) In der That haben die *Krokodile* nur zwei Hörner, wenigstens aufser dem von *Cuvier* angeführten *Nilkrokodil* auch der *Kaiman*. Nur ist zu bemerken, dafs die hintere, knorplige Hälfte dieser Hörner nicht, wie *Cuvier* beschreibt und abbildet, von gleichem Durchmesser mit der vordern, sondern viel breiter und platter ist, was als Aehnlichkeit mit den Zungenbeinhörnern der *Pipa* Aufmerksamkeit zu verdienen scheint. Beim *Gecko* dagegen finde ich das Zungenbein ganz anders angeordnet, als es *Cuvier* beschreibt und abbildet.

Wirklich hat es ein vorderes Hörnerpaar, das sogar länger, wenn gleich dünner als das hintere ist, und sich ungefähr wie beim *Tupinambis* verhält. Das mittlere ist verhältnifsmäfsig viel gröfser als *Cuvier's* Darstellung angiebt, und läuft hinten in zwei beträchtliche Schenkel aus.

Die *Saurier*, denen *Cuvier* namentlich vier Hörner zuschreibt, besitzen in der That nur diese Anzahl.

Dagegen bemerkt er nicht richtig, dafs die hintern innern Hörner aufser den *Drachen*, *Agamen*, *Scinken*, keinem andern *Saurier* zukommen, denn wirklich finde ich sie sehr deutlich bei allen von mir untersuchten *Stel-*

*lionen*, namentlich *St. vulgaris*, *cordylus* und *brevicaudatus*. Nach *Tiedemann* würde, gegen *Cuvier*, das Zungenbein der *Drachen* nur *vier* Hörner haben [1]), allein in der That finde ich aufser den beiden hintern, von ihm angegebnen Paaren ein vorderes, um die Hälfte kürzeres und dünneres.

Diese Hörner sind übrigens schon bei den *Amphisbänen* im Rudiment vorhanden.

*Cuviers* Beschreibung und diese Bemerkungen erschöpfen übrigens den Gegenstand nicht vollkommen, vorzüglich, weil die absolute und verhältnifsmäfsige Gröfse, die Gestalt und Richtung der Theile des Zungenbeins nicht genau angegeben sind.

1) *Gröfse.* Die *Gröfse* des Zungenbeins wird nicht immer durch denselben Theil bestimmt, indem bald alle gleichmäfsig, bald einer oder einige vorherrschend entwickelt sind. Unter allen haben wahrscheinlich die *Drachen* verhältnifsmäfsig das gröfste Zungenbein.

a) Das *vordere mittlere Horn* ist besonders bei dem *Kamäleon* sehr stark entwickelt, verhältnifsmäfsig zum ganzen Thiere und zu den übrigen sehr lang, doppelt so lang als sie, aufserdem auch beträchtlich *dick*. Nicht in demselben Verhältnifs, aber doch nach demselben Typus und weit ansehnlicher als bei den übrigen ist es bei den *Stellionen* ausgebildet. Bei *St. vulgaris* ist es am dicksten, bei *St. cordylus* bei weitem am längsten, doch dünn, bei *St. brevicaud.* steht seine Form zwischen der von diesen beiden Arten. Es liegt bei den *Stellionen*, wie bei den *Kamäleons*, wenn gleich nicht so tief, in der Substanz der Zunge, und wirkt also kräftig beim Vorstofsen derselben. Bei den übrigen ist dieses

1) Anat. des Drachen. S. 19.

vordere Horn verhältnifsmäfsig dünn, fchlank und kurz.

b) Die gewöhnlichen oder *äufsern hintern* Hörner find gewöhnlich kürzer als die vordern, aber die ftärkften, auch, wie fchon bemerkt, gewöhnlich allein knöchern. Ganz befonders lang, weit länger als die vordern find fie bei *Tupinambis bengalenfis*, wo ihre Länge bei einem 11 Zoll langen Thiere über einen Zoll beträgt; am längften bei den *Drachen*.

c) Die *vordern* beftehen gewöhnlich aus zwei Stücken von verfchiedner Richtung, und find mehr oder weniger mit dem mittlern Horne verfchmolzen, nur Theile deffelben. Von dem hintern Theile von diefem geht nämlich an feinem äufserften Ende ein nach vorn und aufsen gerichteter Fortfatz ab, der immer mit ihm eins ift, fo dafs alfo dieles mittlere Stück eigentlich einen Dreizack, deffen mittlere Spitze die längfte ift, bildet. Auf dem vordern Ende diefes Fortfatzes fitzt der äufsere gröfsere Theil des vordern Hornes auf. Bei den gewöhnlichen *Eidechfen* find beide verfchmolzen, bei den *Stellionen* eingelenkt, bei *Tupinambis bengalenfis* find fie völlig von einander getrennt. Diefer Theil, das eigentliche vordere Horn, ift dem hintern mehr oder weniger parallel, verläuft von vorn nach hinten, und nähert fich mit feiner hintern Spitze der feinigen. Gewöhnlich überragt es fein hinteres, mit dem mittlern Horn verfchmolzenes Stück auf beiden Seiten beträchtlich, bisweilen aber, wie bei *Stellio* und *Gecko*, nur nach hinten. Im erftern Falle reicht die vordere Hälfte bis an die innere Fläche des Unterkiefers. Das hintere Stück oder der Fortfatz des mittlern Theiles ift faft immer unbedeutend und weit kleiner als das eigentliche vordere Horn, nur bei *Tupinambis bengalenfis*, wo es eine fehr anfehnliche Länge hat, mit ihm von gleicher Gröfse. Defto merkwürdiger ift es daher, dafs beide

gar nicht mit einander verbunden sind. Sehr deutlich ergiebt sich aus einer vergleichenden Betrachtung des Zungenbeins der *Saurier* und der eidechsenartigen *Ophidier*, dass bei diesen erst der Fortsatz des mittlern Stückes für das eigentliche vordere Horn gebildet ist, welches erst, so viel bis jetzt bekannt ist, bei den *Sauriern* entsteht, bei mehrern eine blosse Verlängerung, bei andern ein eigner, mehr oder weniger von ihm getrennter und selbstständiger Knochen ist.

d) Die *hintern innern* Hörner sind, nach *Cuvier*, bei dem *Leguan* die längsten; indessen finde ich in der That die hintern äussern und die vordern etwas länger, wenn gleich jene viel grösser als das mittlere vordere sind. Bei *Agama marmorata* und dem *Drachen* sind sie wirklich beträchtlich länger, ungeachtet *Tiedemann* für die letztern das Gegentheil angiebt, dagegen bei den *Stellionen* und *Scinken*, vor allen bei *St. cordylus*, und noch mehr bei *Sc. officinalis* bei weitem die schwächsten. Unter allen sind sie bei den *Drachen* verhältnismässig zum Körper am stärksten entwickelt, was mit der Grösse des Kehlsackes zusammenhängt.

2) *Gestalt.* Einige Bedingungen der Gestalt sind schon überhaupt, insbesondere aber so eben bei Betrachtung der Grösse des Zungenbeins angegeben. Nur beim *Krokodil* hat es, besonders das mittlere Stück eine breite, platte Gestalt, bei den übrigen sind alle Theile länglich kegelförmig. Von dieser Regel machen die hintern Hörner, sowohl die äussern als die innern, nie eine Ausnahme; bisweilen dagegen die vordern. In der That sind bei *Scincus offic.*, *Stellio cordylus* und *Tupinambis bengalensis* die eigentlichen vordern Hörner im Verhältniss zu ihrer Länge ziemlich breit, und bilden daher, da sie sehr dünn sind, sehr längliche Platten, die sich von innen und vorn nach aussen und hinten zuspitzen. Bei dem letztern ist der Fortsatz des

mittlern Hornes, welcher das vordere gewöhnlich trägt, an seinem vordern Ende gleichfalls plattenförmig ausgebreitet. Eine nicht unmerkwürdige Form, da sie an das platte vordere Horn der *Salamander* zu erinnern scheint, welches, wie bei *Tupinambis bengalensis*, nicht mit dem mittlern Theile verbunden ist. Das mittlere Horn ist zwar bei mehrern sehr dick, allein doch auch hier länglich kegelförmig. Durch seine Gestalt unterscheidet sich indessen dieses mittlere Stück beim *Kamäleon* auf eine merkwürdige Weise von der desselben Theiles bei den übrigen *Sauriern* insofern, als ihm die beiden Seitenfortsätze fehlen, welche das eigentliche vordere Horn tragen; unstreitig wegen starker Entwicklung desselben in der Längen- und Dickenrichtung. Das vordere Horn inserirt sich daher unmittelbar mit der Grundfläche des mittlern Stückes.

3) *Richtung* und *Lage*. Immer sind das mittlere vordere Horn gerade nach vorn, die hintern innern eben so gerade nach hinten gerichtet. Jenes liegt genau in der Mittellinie, diese gewöhnlich so dicht neben derselben, dafs sie einander in ihrer ganzen Länge berühren. Nur bei *Stellio cordylus* und *Scincus officin.* habe ich hievon eine Ausnahme gefunden, indem sie, weit von einander entfernt, von vorn nach hinten etwas aus einander weichen. Die hintern äufsern wenden sich von innen und vorn nach aufsen und hinten gegen den Nacken, sind meistens nach hinten etwas gewölbt, nach vorn ausgehöhlt. Die vordern sind in ihrem hintern, dem Mittelstück angehörigen Theile, erst nach vorn und aufsen, übrigens schräg von vorn nach hinten gerichtet. Eine Ausnahme hievon macht blofs das *Kamäleon*, wo das hintere Horn gerade nach oben, das vordere schief von hinten und unten nach vorn und oben gerichtet ist, was unstreitig, wegen dadurch be-

wirkter vortheilhafterer Insertion der Kinn- und Kieferzungenmuskeln das Austreten der Zunge begünstigen mufs.

IV. *Chelonier.* Unter den *Cheloniern* habe ich blofs das Zungenbein von *Emys europaea*, *Teſtudo graeca*, *Ch. imbricata* und *mydas* zu unterſuchen Gelegenheit gehabt. Bei allen iſt der mittlere vordere Theil ſehr breit und platt, vorn in der Mitte in eine, unter der Zunge liegende Spitze, auf jeder Seite in zwei kürzere, etwas nach aufsen gerichtete Fortſätze ausgezogen. Die Platte iſt bei der *griechiſchen Schildkröte* am breiteſten und kürzeſten, bei der *europäiſchen* am länglichſten. Die letztere macht daher den Uebergang zu der Form der *Matamataſchildkröte* [1]). Bei beiden, nicht aber bei den *Seeſchildkröten* iſt ſie in ihrer vordern Hälfte, in geringer Entfernung hinter der vordern Spitze, in der Mitte blofs membranös. Die dadurch gebildete Oefnung iſt, der Form der ganzen Platte analog, bei der europäiſchen von vorn nach hinten, bei der griechiſchen von einer Seite zur andern am längſten. Die vordere Spitze iſt bei der *griechiſchen Schildkröte* bei weitem am längſten, bei den *Meerſchildkröten* am kürzeſten. Dieſe Verſchiedenheit ſcheint mit einer andern zuſammenzuhängen. Bei den *Seeſchildkröten* nämlich liegt unter und vor der Spitze, in der Subſtanz der Zunge ein kleiner, ſehr länglicher Knorpel, der von der Platte ganz getrennt, und nur durch zwei Längenmuskelpaare, ein äufseres und ein inneres, mit ihr verbunden iſt, und wohl nichts als der vordere Theil der Spitze iſt, welcher bei den übrigen mit dem hintern verwächſt. Aufserdem unterſcheiden ſich die verſchied-

1) *Cuvier* S. 266.

nen Gattungen dadurch von einander, dafs bei *Emys* die mittlere Platte knöchern, bei *Chelone* und *Teſtudo* dagegen ganz knorplig iſt.

Bei allen *Schildkröten* finden ſich wenigſtens zwei Paare von Hörnern, von welchen das hintere auf den beiden Fortſätzen der mittlern Platte, das vordere dagegen auf dem Seitenrande ungefähr in der Mitte deſſelben auffitzt. Beide ſind nach hinten und aufsen gerichtet, das hintere kürzer als das vordere. Immer iſt das vordere, mit Ausnahme eines ſehr kleinen, hintern knorpligen Anſatzes, knöchern, platt zuſammengedrückt, aber verhältnifsmäfsig zu ſeiner Breite dicker als das hintere, welches eine mehr platte Geſtalt hat, und mit der mittlern Platte nur eingelenkt iſt.

In mehrern Hinſichten unterſcheidet ſich die Bildung dieſer Hörner in den verſchiednen Gattungen. Bei den *Fluſs-* und *Seeſchildkröten* ſind beide Paare von der Mittelplatte getrennt, nur mit ihr beweglich eingelenkt, bei der *griechiſchen Schildkröte* ſind die hintern Hörner völlig mit der mittlern Platte verſchmolzen, erſcheinen nur als verlängerte, hintere Fortſätze, bei den übrigen dagegen ſind ſie von dieſen verſchieden, und mit ihnen nur eingelenkt. Bei der *griechiſchen* und den *Seeſchildkröten* ſind ſie blofs knorplig, bei der *Fluſsſchildkröte* dagegen, mit Ausnahme eines kleinen, hintern Theiles, ganz knöchern, endlich bei dieſer bei weitem länger als bei jenen, indem ſie dort faſt ſo lang als die ſehr beträchtlichen vordern Hörner, hier um zwei Drittheil kleiner ſind.

Aufser den zwei Hörnerpaaren findet ſich bei den *Seeſchildkröten*, und, wie mir aus dem einen der beiden trocknen Zungenbeine der europäiſchen, welche ich vor mir habe, höchſt wahrſcheinlich iſt, auch bei dieſer, noch ein drittes Paar. Es ſitzt am weiteſten nach vorn, am Ende des Seitenrandes, auf einem, durch

dieſen gebildeten Urſprunge, iſt viel kleiner als die übrigen, und in der That nur ſo ſehr im Rudiment vorhanden, daſs es deshalb meines Wiſſens von allen mir bekannten Schriftſtellern überſehen wurde. Immer iſt es ein eignes, plattenförmiges Stück, bei den *Seeſchildkröten* knorplig, bei der *Fluſsſchildkröte* knöchern.

Von den Hörnern entſpricht unſtreitig das hintere Paar nicht dem gewöhnlichen oder hintern Paare der *Saurier*, ſondern dem hintern innern, welches mehrere beſitzen; das vordere dagegen iſt das hintere äuſsere. Dagegen fehlt das eigentliche vordere den *Landſchildkröten*, und wird bei den übrigen durch das bisher überſehene vordere Stück dargeſtellt. Zwar dürfte auf den erſten Anblick das vordere Horn dem vordern, das hintere dem gewöhnlichen hintern Horne der *Saurier* parallel zu ſtellen ſeyn, allein ſchon die Stellung dieſer Hörner und ihr Verhältniſs zum mittlern Stücke widerlegt dieſe Anſicht vollkommen. Noch mehr wird die meinige durch die vergleichende Betrachtung des Zungenbeines der Vögel, wo die vordern Hörner ganz verſchwunden, die hintern äuſsern ſtark entwickelt, und die hintern innern in Geſtalt einer mittlern Spitze übrig ſind, auf der einen, und mit den oben angegebnen Formen, welche dieſer Theil in den verſchiednen *Sauriern* darbietet, auf der andern Seite, gerechtfertigt. Endlich beſtätigt wohl die Bemerkung, daſs, mit Ausnahme der *europäiſchen Schildkröte*, das hintere Horn immer knorplig, das vordere dagegen, wie bei allen *Sauriern*, knöchern iſt, die Richtigkeit derſelben.

Nothwendig dringt ſich nach der Betrachtung des Zungenbeins in den verſchiednen Ordnungen der *Amphibien* die Frage auf, welchen Knochen es im Ganzen und im Einzelnen in den höhern und tiefer ſtehenden Klaſſen entſpreche.

Schon an einem andern Orte [1]) habe ich mich für die Anſicht erklärt, daſs der ganze Kiemenapparat, nebſt der Kiemenhaut in der Klaſſe der Fröſche nur ein ſehr ſtark entwickeltes Zungenbein ſey, was auf merkwürdige Weiſe auf Koſten der Zunge zu geſchehen ſcheint, nur fragt es ſich, welchen Theilen deſſelben die verſchiednen Theile des Zungenbeines zu vergleichen ſeyen.

Die vordern Hörner ſind wohl unſtreitig den Knochen, welche die Kiemenhautſtrahlen tragen, oder *Cuviers* Zungenbeinäſten zu vergleichen, wie ich gleichfalls ſchon früher bemerkt habe [2]). In der That findet man 1) beim *Proteus* dieſe vordern Hörner vorn an das mittlere Zungenbeinſtück, hinten an den Schädel befeſtigt, alſo gerade in demſelben Ortsverhältniſſe als die Zungenbeinäſte der Fiſche; 2) ſind ſie bei den Larven der *Fröſche* und *Salamander* auf dieſelbe Weiſe angeordnet, und bei beiden nicht mit Kiemen beſetzt, zugleich auf eine ſehr merkwürdige Weiſe, beſonders bei jenen, im Larvenzuſtande bedeutend breiter, alſo Fiſchähnlicher, als im vollkommnen Thiere; 3) erinnert die oben angeführte platte Geſtalt derſelben bei vielen Arten an ihre urſprüngliche Bedeutung.

Welche Bedeutung aber haben die hintern äuſsern Hörner? Ihrer Lage nach ſcheinen ſie durchaus den Kiemenbögen zu entſprechen. Bei den Larven der *Salamander* und bei *Proteus anguinus* trägt das vordere, gröſsere Horn ein Kiemenbüſchel, und man kann daher mit vieler Wahrſcheinlichkeit annehmen, daſs dieſe Hörner die verkümmerten Kiemenbögen ſind, und bei

1) Fouquet de organi reſpiratorii in animalium ſerie evolutione. Halae 1816. p. 24 ff.

2) A. a. O. §. 27.

allen *Batrachiern* einige oder alle Kiemenbögen sich wirklich in sie umwandeln. Bei den *Salamandern* verschwinden zwar die drei hintern Knorpelstreifen der Larven völlig, und der brückenförmige Knorpel des ausgebildeten *Salamanders* ist nicht für ein Ueberbleibsel von ihnen anzusehen, da er schon mit ihnen zugleich bei der Larve sehr deutlich vorhanden ist. Indessen ist er wahrscheinlich auch so für ein bleibendes Rudiment der hintern Kiemenbögen anzusehen, und es ist in dieser Hinsicht sehr merkwürdig, dafs gerade das ihm entsprechende Stück beim *Proteus*, welches die hinteren Kiemenbögen trägt, wie er selbst beim *Salamander*, allein *knorplig* ist.

Unter den höhern *Batrachiern* bleiben bei den *Krören* zwischen dem vordern und hintern Horne auf jeder Seite zwei Vorsprünge an den Seitenwänden des mittlern Stückes übrig, welche die Ueberbleibsel der beiden vordersten Kiemenbögen zu seyn scheinen.

Ist das hintere knöcherne Horn der meisten ungeschwänzten *Batrachier* und das dritte oder hintere innere Hornpaar mehrerer *Saurier* und der *Chelonier* ein eigner, neuer Theil, oder hat er sein Analogon schon in den Fischen? Ich glaube das letztere. Bei den *Rochen* liegt an derselben Stelle an dem mittlern Stücke ein länglicher, ganz wie bei mehrern jener *Reptilien* nach aufsen und hinten gerichteter Knochen, der, allmählich breiter werdend, sich bis zu der vordern Gliedmaafse erstreckt, und hier mit einem kleinen einlenkt, der in entgegengesetzter Richtung zum hintern Kiemenbogen und zur Wirbelsäule verläuft. Dieser Knochen entspricht durch seine Lage sehr genau dem hintern innern Horne, und höchst wahrscheinlich hat er bei den Grätenfischen im *Schlundkopfknochen* sein Analogon.

Zwar vergleicht *Cuvier* diese Knochen mit den Zungenbeinästen (Anat. comp. T. III. p. 377.), die nur

nach hinten gerückt wären, und ich läugne nicht, dafs sich theils das Verhältnifs derselben zu den Kiemen, theils die analoge Ortsverrückung der vordern Gliedmaafsen als wichtige Gründe für diese Ansicht anführen lassen. Indessen scheint mir für jetzt die eben geäufserte Meinung, die Zurückführung mehrerer Knochen bei verschiedenen Thieren auf einen und denselben, um so mehr für sich zu haben, als einerseits die Kiemenhautstrahlen bei den *Knorpelfischen*, wo sie sich überall, vorzüglich aber bei den *Haifischen*, sehr deutlich finden, nicht von diesen Knochen entstehen, andrerseits sich vor dem Kiemenapparat zwischen den beiden erstern Kiemenbögen ein deutlicher, wenn gleich gewöhnlich nicht beschriebner, querer Knorpelstreif befindet, der ganz die Stelle des vordern Theiles der Zungenbeinäfte bei den *Grätenfischen* einnimmt. Freilich heften sich auch so die Kiemenhautstrahlen an die vordern Enden der Kiemenbögen, und man könnte annehmen, dafs diese veränderte Verbindung eben von dem Zurücktreten der Zungenbeinäfte herrühre, jener quere Knorpel nur der, in die Breite ausgedehnte, unter den mittlern Kiemenknochen liegende Knochen der *Grätenfische* sey, welchen einige Schriftsteller mit dem mittlern Brustbeinstück verglichen haben. Das breite Knochenstück der *Rochen* dagegen, an welches sich die in Anfrage stehenden Knochen hefteten, wäre das mittlere, mit jenen nach hinten gewichene Zungenbein der *Grätenfische*, welches sich, wie der quere Knochen, nach dem Typus des Ganzen stark in die Breite ausgedehnt hätte. Doch scheint mir gegen die Richtigkeit der von *Cuvier* vorgetragnen Ansicht der Umstand zu sprechen, dafs bei den *Haifischen* an der gewöhnlichen Stelle vom Quadrat ein ein seitlicher Zungenbeinast abgeht, und sich an einen sehr ansehnlichen, breiten, platten, mittlern Knorpel heftet, aufserdem aber die von *Cuvier* für die beiden

Seitenzungenbeinäste gehaltnen Knorpel, wie gewöhnlich, aus zwei Hälften gebildet, aber sich *nicht* an die Wirbelsäule heftend, nebst dem breiten mittlern Knorpel vorhanden sind, an den sie sich, wie bei den *Rochen*, heften. Hiedurch scheint mir die Richtigkeit meiner Ansicht zur Gewifsheit erhoben zu werden.

Das mittlere Stück ist der mittlern Reihe von Knochen, oder dem einzelnen Knochen bei den *Fischen*, an welche sich die Kiemenbögen heften, analog. Dafür spricht die Verbindung aller vorhandnen Knochenpaare mit ihm. Der mittlere, breite Knochen mehrerer *Rochen* hat besonders viele Aehnlichkeit mit dem mittlern Stücke der *Chelonier*, indem er vorn in zwei Spitzen ausläuft. Denkt man sich diese vorn vereinigt, so hat man das durchlöcherte, breite, mittlere Stück von jenen auffallend vor sich. Diese grofse Aehnlichkeit hindert mich, dieses Stück bei den *Rochen* als dem mittlern, entweder dem Zungenbeinstücke oder dem Unterzungenknochen der *Grätenfische* analog anzusehen. Ist dieses Stück der Rochen aber wirklich den mittlern Kiemenknochen der *Grätenfische* und somit dem mittlern Zungenbeine der *Amphibien* analog, so wird dadurch meine eben erörterte Ansicht der Bedeutung der unbestimmten, mit ihm verbundnen Knochen bedeutend bestätigt.

Der bei einigen *Amphibien*, namentlich den *Cheloniern*, vorkommende kleine, eigne Knochen könnte vielleicht seiner Lage wegen, für das Unterzungenbein der Fische angesehen werden.

Das Zungenbein der Vögel ist weit weniger entwickelt als das der *Amphibien*; indessen lassen sich doch die meisten Theile parallelisiren. Merkwürdig ist es, dafs immer der mittlere Theil, wenn gleich einfach, vor der Luftröhre zwischen beiden Hörnern mehr oder weniger lang ausgezogen, und an seinem hintern Ende

knorplig ist. Offenbar entspricht dieser hintere Theil in seinem hintern, zwischen den beiden Seitenhörnern liegenden Theile den *hintern innern Hörnern* der *Amphibien*, und es ist daher merkwürdig, dafs diese bei den *Cheloniern* allgemein, wenn gleich nach einem andern Typus gebildet sind. Diese Analogie ist besonders bei einigen, z. B. den *Tauben*, auffallend, wo dieser zwischen den beiden Seitenhörnern liegende Theil einen eignen Knochen bildet, was gewöhnlich nicht der Fall ist. Unter dieser Bedingung besteht dann das mittlere Zungenbein aus drei, von vorn nach hinten auf einander folgenden Stücken. Merkwürdig, und wieder in Bezug auf die Aehnlichkeit mit den *Cheloniern* und *Rochen*, ist, dafs der gewöhnlich einfach zugespitzte vorderste dieser Knochen, bei einigen, z. B. *Falco ossifragus*, fast in seiner ganzen Länge nach vorn in zwei Seitenschenkel gespalten ist. Den beiden Seitenhörnern entsprechen unstreitig die mittlern Hörner der *Amphibien*, mithin die Kiemenbögen der *Fische*.

# *Intelligenzblatt.*

## I. Zur Lehre von der thierischen Form.

### 1. *Cuvier* über die Zusammensetzung des knöchernen Kopfes der Wirbelthiere. (Annal. du Mus. Vol. 19. 1812. p. 123 — 128.)

Herr *Geoffroy* hat durch seine Untersuchungen über die Kopfknochen der Wirbelthiere unter andern merkwürdigen Thatsachen auch die nachgewiesen, dass, mit Ausnahme des Felsentheils, alle Theile des Schlafbeins abwärts in der Thierreihe allmählich vom Kopfe abtreten, der Trommelfellring bei den Vögeln, Amphibien und Fischen den Quadratknochen, oder den Stiel des Unterkiefers, bildet, der Oberschnabel der Vögel fast ganz aus den Zwischenkiefern besteht, und die Oberkieferknochen äufserst klein sind. Indem ich die *Geoffroysche* Ansicht über die Metamorphose der Kieferknochen und einiger andern völlig annehme, glaube ich einige meiner frühern über das Stirnbein, Siebbein und Keilbein beibehalten zu können, die ich noch vor drei Jahren in einem Aufsatze über die Kopfknochen des Krokodils, mit zweckmäfsigen Abänderungen, von Neuem vorgetragen habe.

Diese Ansichten sind wesentlich folgende:

1) Das Stirnbein der drei untern Wirbelthierklassen ist mehr zerfallen als bei den Säugthieren, indem seine zwei Augenhöhlenfortsätze eigne Knochen, das *vordere* und *hintere Stirnbein*, bilden.

2) Die Siebplatte fehlt, die Riechnerven treten durch Oeffnungen oder Kanäle hervor. Dagegen findet sich das

senk-

senkrechte Blatt, knöchern, knorplig oder häutig, und trägt mit dem Augenhöhlenfortsatze des Keilbeins, der eben so allgemein ein Blatt bildet, zur Bildung der Zwischenscheidewand der Augenhöhlen bei. Auch die Augenhöhlenplatten des Riechbeins trennen, an der gewohnten Stelle liegend, Augen- und Nasenhöhle, sind aber bald häutig, bald knorplig, bald knöchern; auch liegen die wesentlichen Theile des Riechbeins, die obern Muscheln oder Zellen, wie gewöhnlich, in der Nasenhöhle, sind aber meistens knorplig. Hiernach behält das Riechbein seine Lage, seine Zusammensetzung, und seine Verrichtungen, und ist nicht zerfallen.

3) Die Keilbeinflügel sind meistens von den übrigen Theilen des Keilbeins getrennt, und bilden mit den Gaumenbeinen eine mehr oder weniger vollständige, und mehr nach innen liegende Verbindung zwischen dem Oberkiefer und dem Stiele des Unterkiefers, sey dieser nun, wie bei den Vögeln, mehreren Sauriern und Ophidiern und allen Fischen, beweglich, oder, wie bei den Krokodilen und Schildkröten, ganz fest.

Vielfache Untersuchungen haben mich von der Allgemeingültigkeit dieser Regel überzeugt. Nach ihr kann man leicht alle Kopfknochen der Vögel, Amphibien und Fische benennen, indem jeder immer dieselbe Stelle, ungefähr dieselben Verbindungen behält, oder wenigstens die eintretenden Abweichungen nicht stärker als die bei verschiednen Säugthieren sind, endlich, was das Wesentlichste ist, jeder Knochen dieselben Functionen behält, d. h. dieselben Höhlen bilden hilft, dieselben Muskeln sich an ihn heften, dieselben Nervenstämme durch ihn treten, wenn diese Theile vorhanden sind. Von den Nerven weifs man, dafs sie nie abweichen, den Riechnerven ausgenommen, der bei den Cetaceen fehlt [1]).

So bedeckt das Stirnbein, gleichviel, ob einfach, doppelt, fünffach oder sechsfach, immer den vordern Theil des Gehirns, bildet die Augenhöhle, und begleitet den

1) Auch dieser bekanntlich nach der *Jacobson*'schen Entdeckung nicht. *M.*

Riechnerven bis zur Nase; der innere Augenhöhlenfortsatz, das vordere Stirnbein, umfasst immer den obern Theil der Nasenhöhle, und bildet den Nasenrand der Augenhöhle. Der äussere Fortsatz, das hintere Stirnbein, bildet den äussern Rand der Augenhöhle und trennt sie von der Schlafgrube. Das ein- zwei- und dreifache Scheitelbein bedeckt immer den mittlern Theil des Gehirns. Das einfache, doppelte, vier- oder fünffache Hinterhauptsbein umhüllt immer das verlängerte Mark und das kleine Gehirn, und enthält immer den Gelenkknopf für den obersten Halswirbel. Der Körper des Keilbeins und seine Schlafflügel tragen immer die mittlern Theile des Gehirns; sein, schon bei den Säugthieren getrennter Augenhöhlentheil bildet immer den Grund und einen Theil der Scheidewand der Augenhöhlen, und lässt den Sehnerven durch. Diese dünne Scheidewand, deren Anfang man schon beim Saimiri sieht, geht immer nach vorn bis zum senkrechten Riechbeinblatte. Die Augenhöhlenblätter des Riechbeins trennen immer Augen- und Nasenhöhle.

Ungeachtet gröfserer Verschiedenheiten in den Verhältnissen, und der Festigkeit der Verbindungen, bieten die Antlitzknochen dieselbe Beständigkeit dar, und werden daher leicht erkannt. Nur der Schuppentheil des Schlafbeins tritt bei den Amphibien und Fischen ganz vom Schädel ab, indessen bedeckt er schon bei den Wiederkäuern das Scheitelbein von aussen fast ganz, und die Schuppennath ist eine Andeutung seines nach aussen Gleitens, welches nach Maafsgabe der Verkleinerung des Gehirns und der Schädelhöhle eintritt. Da die Pauke nie Antheil an der Bildung des Schädels hat, so ist es nicht auffallend, dafs sie sich bei den meisten Thieren völlig absondert, der Felsentheil dagegen bleibt immer in die Schädelwände eingekeilt, und nimmt immer unmittelbar den Hörnerven auf, wenn er gleich das Labyrinth nicht immer einschliefst.

Künftig werde ich in besondern Abhandlungen über die wichtigsten und schwierigsten Geschlechter der drei untern Wirbelthierklassen die Allgemeingültigkeit dieser Angaben nachweisen: für jetzt bemerke ich nur, dafs

keines, selbst nicht die Knorpelflügler und die Lampreten, unstreitig das anomalste Geschlecht, davon eine Ausnahme machen.

---

2. *G. Cuvier* über die Zusammensetzung des Oberkiefers der Fische, und die Benutzung derselben zur methodischen Eintheilung dieser Thiere. (Mém. du Muséum d'hist. naturelle. T. I. 1815. p. 102 ff.)

So verschieden auch die Klasse der Fische, im Ganzen betrachtet, von allen übrigen ist, so wenig leicht lässt sie sich bequem in Abtheilungen zerfällen. Das Gewebe der Knochen, die Beschaffenheit der Athmungswerkzeuge, die Stellung und Zahl der Flossen, die Beschaffenheit ihrer Strahlen, welche nach und nach von den grössten Naturforschern als Eintheilungsmittel erwählt wurden, haben bis jetzt keine Methode gewährt, nach welcher nicht sehr ähnliche Fische getrennt, sehr unähnliche neben einander gestellt worden wären. Deshalb versuchte ich die Anwendung von bisher nicht benutzten Organen, und namentlich den Kiefern, deren Einfluss zwar nicht bestimmt, aber doch sehr bedeutend ist.

Bekanntlich ist beim Menschen und den Säugthieren das, aus den Nasenknochen, dem Oberkiefer, den Jochbeinen und den Gaumenbeinen gebildete Antlitz fest und unbeweglich an den Schädel geheftet. In den drei Klassen eierlegender Wirbelthiere bleiben die Antlitzknochen länger in einzelne Theile zerfallen, und einige werden in manchen Arten beweglich. Beide Abänderungen, die bei den Vögeln und Fischen sehr einförmig sind, bieten bei den Amphibien zahlreiche Verschiedenheiten in der Art dar, dass gewissermafsen jede der drei übrigen Klassen durch manche Geschlechter dargestellt wird. Indem man also in dieser Hinsicht die Amphibien genau untersucht, gelangt man zu einer Vergleichung der Vögel und Fische unter sich und mit den Säugthieren. Hier für jetzt nur von der Bestimmung der schwierigsten Antlitzknochen

der Fische, nämlich dem Verhältnisse der Theile des Schlafbeins und der Gaumenbeine unter einander, mit dem Jochbein und dem zum Antlitz gehörigen Theile des Keilbeins.

Bei den Eierlegern wird immer das *Schlafbein* durch 4 Stücke, 1) den *Zitzenknochen*, 2) den *Felsentheil*, 3) die *Pauke*, und 4) die *Schuppe* vertreten: die beiden letztern gehören nicht mehr zum Schädel. Das *Keilbein* besteht im Allgemeinen aus 9 Stücken: 1) dem eigentlichen, unpaaren, 2) den beiden innern Flügelfortsätzen, 3) den beiden äufsern, 4) den Schlaffortsätzen, 5) den beiden Augenhöhlenfortsätzen, die bisweilen auch unpaar sind. Das *Stirnbein* hat gewöhnlich auf jeder Seite 3 Stücke: 1) das eigentliche, 2) das vordere, 3) das hintere; das *Hinterhauptsbein* immer 4: 1) das obere, 2) die beiden Seitentheile, 3) das untere oder Grundstück.

Unter allen Eierlegern kommen die *Schildkröten* am meisten mit den Säugthieren überein, indem alle Knochen ihres Antlitzes fest, ihre Zwischen- und Oberkiefer, Jochbein und Stirnbein dieselbe Lage und Verhältnisse haben. Da die hintern Nasenlöcher weit nach vorn liegen, wölben sich die Gaumenbeine nicht, um sie zu umfassen, haben daher nur ihren obern Theil und verdecken den Pflugscharr nicht. Die innern Flügelfortsätze plätten sich, wie sie, horizontal und in derselben Ebne mit dem Keilbein ab, die äufsern sind nicht getrennt, die Schlaf- und Augenhöhlenfortsätze sehr klein. Pauke, Felsen- und Zitzentheil haben ungefähr dieselbe Lage, die Pauke umfasst das Paukenfell ganz, und umschliefst den Gehörknochen. Die Hauptverschiedenheiten bestehen darin, dafs 1) die Pauke allein die Gelenkfläche für den Unterkiefer bildet; 2) von der, ganz vom Schädel getrennten Schuppe nur noch der Jochfortsatz vorhanden ist, der sich einerseits mit der Pauke, andrerseits mit dem Jochbein und dem hintern Stirnbein verbindet.

Auch beim *Krokodil* sind die Kiefern wie bei den Säugthieren gebildet, die Nasenhöhlen reichen bis zum Hinterhaupte, die Gaumenbeine und innern Flügelfortsätze bilden einen Kanal für sie, ein wahrer äufserer Flügelfortsatz geht von ihnen quer bis an den Oberkiefer, das Jochbein und das hintere Stirnbein. Das Jochbein

reicht weiter nach hinten als das hintere Stirnbein, so dafs die Schlafbeinschuppe nur das Jochbein und die Pauke verbindet, der Zitzentheil erhebt sich, die Pauke bildet noch allein die Gelenkfläche.

Bei den eigentlichen *Schlangen*, z. B. *Boa*, *Coluber*, verschwindet das Jochbein, Gaumenbein und innerer Flügelfortsatz verlängern sich, und erhalten Zähne; der letztere verbindet sich mit dem Kiefer und hintern Stirnbein durch den äufsern Flügelfortsatz, reicht nach hinten bis zur Pauke, lenkt sich bei den Amphisbänen mit ihr, ungefähr wie bei den Vögeln, ein. Bei beweglichem Oberkiefer ist es auch die Pauke, und wird selbst durch einen, auf dem Scheitelbein ruhenden beweglichen Zitzenknochen getragen. Die Schlafschuppe fehlt.

Bei den eigentlichen *Eidechsen*, *Monitor*, *Iguana*, *Lacerta* u. s. w., sind die Kiefern noch fest, der äufsere Flügelfortsatz verbindet den innern mit dem Kiefer, erreicht bisweilen mit dem äufsern Ende das Gaumenbein, der innere verlängert sich nach hinten, bisweilen bis zur Pauke, bisweilen bleibt er hier frei, ist oft mit Zähnen besetzt: die Pauke bildet nur noch den vordern Rand des Paukenfellringes, wie bei den Vögeln, und ist bisweilen beweglich. Das Jochbein überragt das hintere Stirnbein nicht, erreicht es selbst nicht immer, dagegen erreicht es das Schlafbein, und setzt sich mit der Pauke und dem Zitzenknochen, bisweilen mit dem seitlichen Hinterhauptsbein in Verbindung.

Bei den *Batrachiern*, vorzüglich den *Fröschen*, fehlt das hintere Stirnbein, der innere und äufsere zusammen verschmolzene Flügelfortsatz verbinden das Keilbein mit dem Kiefer, und nach hinten mit der Pauke, der Fortsatz der Schuppe, zur Verbindung mit dem hintern Stirnbein bestimmt, bleibt frei. Der Kiefer geht hinten in das, mit der Schlafschuppe nicht mehr verbundne aber die Pauke erreichende und, was wichtig ist, den gröfsten Theil der Gelenkfläche für den Unterkiefer bildende Jochbein über. Das Gaumenbein verbindet quer das Keilbein, Stirnbein und vordere Stirnbein mit dem Oberkiefer, und stöfst hier mit dem äufsern Flügelfortsatze zusammen.

Aus einer Zusammensetzung der Antlitzbildung der Frösche und Schlangen erklärt sich die der Fische sehr leicht. Man braucht sich nur die Oberkieferbeine, nur an ihrem vordern Ende, dagegen an ihrem hintern Ende und ihrem innern Rande nicht mehr, mit dem übrigen Knochengerüste verbunden denken. Dann findet sich das Jochbein unter diesem, um den Unterkiefer zu tragen; das, vorn unter dem vordern Ende des Schädels liegende Gaumenbein setzt sich hinten mit den beiden Flügelfortsätzen fort, die es mit dem Jochbein vereinigen, die Schlaffschuppe und die Pauke bilden den aufsteigenden Ast des Gerüstes, welches zu seiner Verbindung mit dem Schädel bestimmt ist. Die Schlaffschuppe verbindet sich immer, wie bei den Eidechsen, mit dem hintern Stirnbeine und dem Zitzenknochen, und lenkt sich mit dem, bei den Fischen für das Athmen so wichtigen, Zungenbein ein. Die Pauke, die mit dem Gehörorgan nichts mehr gemein hat, und deren Stelle für die Verbindung mit dem Unterkiefer durch das Jochbein vertreten wird, bleibt, wie die Flügelfortsätze, eine blosse, eine Stelle im Gaumenbogen einnehmende Knochenschuppe.

Hiernach besteht das vollständige Antlitz der Fische, abgesehen von den Kiemendeckeln und dem Unterkiefer, aus folgenden Knochen: 1) den *Zwischenkiefern*, den Oberkiefern der Ichthyologen; 2) den *Oberkiefern*, den Lippenknochen der Ichthyologen; 3) den innern *Gaumenknochen*; 4) den *Flügelfortsätzen* oder den *äussern* Gaumenbeinen; 5) der *Pauke*, welche den Gaumenbogen fortsetzen; 6) der *Schlaffschuppe*, welche, sich mit dem Zitzenbein und dem hintern Stirnbein verbindend, diesen Bogen hinten mit dem Schädel einlenkt; 7) dem *Jochbein*, welches sich nach unten endigt, und das Gelenk mit dem Unterkiefer bildet; 8) den, wie bei allen Thieren, die Nasenhöhle umgebenden *Nasenknochen*; 9) den, den Fischen eigenthümlichen *Unteraugenhöhlenknochen*, die, von dem Oberkieferbein oder dem Jochbein abgetrennt, der Zahl nach bedeutend variiren, und mehr oder weniger äusserlich an der Wange erscheinen.

Da der sogenannte Lippenknochen im Allgemeinen zähnlos ist, so scheint die ihm gegebne Bedeutung falsch; allein, verfolgt man ihn von den *Lachsen* an durch die

übrigen Fiſche, ſo verſchwindet dieſe Unwahrſcheinlichkeit. Bei den *Forellen* nehmen die Zwiſchenkiefer nur ungefähr denſelben Raum als bei den Säugthieren und den meiſten Amphibien ein, und ſind auf dieſelbe Weiſe ohne Stiel und unbeweglich befeſtigt; die, wie ſie, gezahnten Oberkiefer, vervollſtändigen den Rand des Oberkiefers bis zum Mundwinkel, die innere Zahnreihe gehört dem Gaumenbein, wie bei den Schlangen mit beweglichen Kiefern, die mittlere dem Pflugſchaarbein an. Dieſelbe Bildung kommt bei den *Stinten*, *Corregonen* und dem von der Lachsfamilie getrennten Geſchlechte der *Curimaten* vor, iſt aber mehr oder weniger abgeändert in den verſchiednen Geſchlechtern, welche die Ichthyologen noch unter dem Namen *Characinus* vereinigen. Bei den eigentlichen *Clupeen* und den *Elops* findet ſie ſich wieder. Bei *Cl. myſtus* verlängern ſich die Oberkiefer, und bei *Odontognathus Lac.*, der zu der natürlichen Familie der Heringe gehört, tritt durch ihre ſchnappende Bewegung ihr hinteres Ende nach vorn. Eben ſo haben dieſe Bildung *Notopterus capirat Lac.* (*Clupea ſynura Schn.*) *Eſox chirocentrus Lac.* (*Clupea dorab Gm.*) *Erythrinus Gron. Amia Linn. Polypterus Geoff.*, wo die Oberkiefer ſogar, wie bei einigen Amphibien, mit dem übrigen Antlitz verwachſen ſind, und in der That kommen dieſe Fiſche im Innern weit mehr mit *Clupea* als den Arten überein, denen man ſie jetzt genähert hat. Der *Hecht* ſteht gewiſſermaſsen zwiſchen dieſen und den übrigen Fiſchen, das Zwiſchenkieferbein allein trägt Zähne, iſt aber ſehr klein, und liegt nur am Ende des Maules, die Seitenzähne des Oberkiefers ſtehen in den Gaumenbeinen. So ſind wir zu der allgemeinen Anordnung gelangt, wo der Zwiſchenkiefer allein den Rand des Oberkiefers bildet, und die äuſsern Zähne trägt, während das Oberkieferbein eine untergeordnete Stelle einnimmt. Vermöge dieſer bildet es faſt immer eine Art zweiter Lippe, begünſtigt das Vortreten des Zwiſchenkiefers, und heiſst dann nicht ohne Grund *Lippenknochen*.

So verhält es ſich in der That bei weitem bei den meiſten Geſchlechtern, namentlich *Cyprinus*, *Cobitis* (auſser *Anableps*), *Fiſtularia*, *Centriſcus*, *Syngnathus* und *Pegaſus*, deren Mundröhre nicht, wie nach *Artedi*, durch die

verlängerten Oberkiefer, ſondern durch das Riechbein, die Naſenbeine und Gaumenbögen gebildet wird, während die Oberkieferbeine ihn hinten beendigen; *Atherina*, *Mugil*, *Sphyraena*, *Labrus*, *Sparus*, *Perca*, *Sciaena*, *Gaſterosteus*, *Scomber*, *Coryphaena*, *Zeus*, *Chaetodon*; *Scorpaena*, *Cottus*, *Trigla*, *Mullus*, *Gobius*, *Caepola*, *Blennius*, *Gadus*, *Trachinus*, *Uranoſcopus*, *Callionymus*, *Pleuronectes*, *Stromateus*, *Ammodytes*, *Ophidium*, *Cyclopterus*, *Lepadogaſter*, *Lophius*, welche drei Geſchlechter, wegen des faſerigen Baues, der Zahl und Geſtalt ihrer Knochen, und der Anordnung ihrer weichen Theile, ungeachtet bei einigen Arten die Knochen ſpäter erhärten, durchaus zu den Knochenfiſchen gehören.

Unter dieſer Menge von Fiſchen finden ſich die, welche ihre Oberkiefer plötzlich in Geſtalt eines Rohres nach vorn ſchieben können, und daher zum Theil den Namen *Inſidiator* u. ſ. w. erhalten haben. Am auffallendſten iſt dieſe Bewegung bei *Callionymus*; *Sparus inſidiator*, den ich von *Sparus* trenne und als *Epibulus* den *Labrus* nähere; *Sp. ſmaris*, *maena* u. ſ. w., woraus ich ein eignes Geſchlecht *Smaris* bilde; *Corycus*, was ich aus einigen Arten von *Lutjanus* bilde, *Zeus*, *Capros*, *Meneus Lac.*, die zuſammengeſtellt und mit *Clupea faſciata Lac.* verbunden werden müſſen, welche mit *Centrogaſter equula Gm.* eins iſt. Selbſt bei *Labrus* und *Cyprinus* finden ſich Spuren, und eigentlich bei allen genannten Arten Bei allen hat das Zwiſchenkieferbein auſser dem Randaſte des Oberkiefers einen aufſteigenden, oder einen Stiel, der mit dem Schädel nicht eingelenkt oder verwachſen iſt, ſondern bloſs unter der Haut liegt, und in einer Art von zelligen Scheide auf der vordern Fläche des Riechbeins auf- und abgleiten kann, die bei den *Smaris* zwiſchen den Augen ſelbſt bis zum Stirnbein emporſteigt. Die Länge dieſes Stückes und der erwähnten Scheide bedingt die Länge der Röhre, die hervortreten kann; das Oberkieferbein aber ſchiebt jene und das ganze Zwiſchenkieferbein nach vorn, indem es ſich ſelbſt um ſein oberes Ende dreht, und der Unterkiefer ſchiebt oder zieht, indem er ſich ſenkt, den untern Theil des Oberkieferbeins nach vorn, damit dieſes durch die erwähnte Bewegung einen Kreisbogen beſchreiben kann, ſo

dafs diefe, dem Anfchein nach fo zufammengefetzte Bewegung durch einen einzigen Muskel, welcher dem *Kinn-* und *Zungenbeinmuskel* entfpricht, vollzogen wird. Zurückgeführt werden die erwähnten Theile durch zwei Muskeln, welche den Schlafmuskel, wie er bei den Vögeln abgeändert ift, darftellen, d. h., von der Platte kommen, welche aus Stücken befteht, die meiftens vom Schlafbein und dem Keilbein getrennt find, und deren jeder bei *Cyprinus*, *Smaris* eine eigne Sehne, die eine für den Oberkiefer, die andre für den Unterkiefer hat, die fich dagegen bei *Zeus faber*, durch eine gemeinfchaftliche, in zwei Zipfel gefpaltne Sehne an das Ober- und Unterkieferbein heften. Bei wenig beweglichem Oberkiefer, z. B. *Efox*, *Muraena*, erhält diefer keine Sehne. Nie hat das Zwifchenkieferbein einen Muskel, dagegen finden fich immer 1 — 2 Muskeln, welche vom Schädel nach dem Typus der Vögel an die erwähnte Knochenplatte gehen.

Bei einigen Fifchen ift das Oberkieferbein nicht blofs Lippenknochen, ohne doch die Bedingungen darzubieten, welche es bei den höhern Thieren zeigt. Zu den merkwürdigften gehören hier die der *Welfe*. Das ungeftielte Zwifchenkieferbein liegt unter dem vordern, breiten Schädelrande, und trägt an jedem Ende ein kleines Oberkieferbein, welches, biegfam geworden, in den längften Bartfaden verwandelt ift. Bei einigen Untergattungen finden fich noch befondere Eigenthümlichkeiten, z. B. bei *Aspredo*, wo die Zwifchenkiefern, als kleine längliche, unter der Schnauze liegende Platten an ihrem hintern Rande die Zähne tragen. *Anableps* verbindet *Silurus* mit den übrigen Fifchen: die ungeftielten Zwifchenkiefer liegen unter dem Schnauzenrande, diefer aber befteht aus dem obern Ende der Oberkiefer, welche fich ausbreiten und berühren. Wegen mehrerer Verfchiedenheiten, fowohl der hier betrachteten Theile, als andrer Organe müffen aus *Characinus* mehrere neue Gefchlechte gebildet werden. Eines hat fchon *Lacépède* in *Serrafalmo* getrennt. Die obern fcharfen Zähne ftehn blofs im Zwifchenkiefer; das Oberkieferbein ift nicht mehr Lippenknochen, fondern liegt als kleine Platte quer über dem Winkel beider Kiefern. *Tetragonopterus Seba*, der

als Geschlecht hergestellt werden muss, und fälschlich mit *Salmo bimaculatus* verwechselt worden ist, kommt durch die Kiefern mit dem vorigen überein, hat aber oben zwei Zahnreihen, so wie sein Unterleib keinen schneidenden noch scharfen Rand. Aus den *Characinen* mit prismatischen Zähnen, z. B. *Raji* vom Nil, (*Salmo dentex Hasselq. S. niloticus Forsk.*) mache ich das Geschlecht *Myletes*, dessen Kiefern mit denen des vorigen übereinkommen. Bei *Hydrocynus Cuv.* sind die Oberkiefer stärker entwickelt, und die Zwischenkiefer verschoben und stark gezahnt. *Characinus dentex Geoffr.* hat zahnlose Oberkiefer, andre, *Salmo falcatus* und *S. Odoe Bl.*, kleine Zähne in denselben, und nähern sich daher *Salmo fario* und *eperlanus*, von denen sie sich nur durch Mangel der Zungen- Gaumen- und Pflugschaarzähne unterscheiden. Ein andres Geschlecht, *Citharina*, bildete ich aus den *Characinen* mit nur in die Breite ausgedehnten Zwischenkiefern, deren kleine Zähne bisweilen borstenförmig sind, und deren sehr kleine Oberkiefer über dem Mundwinkel liegen. Hieher gehören *Serrasalmo Citharina Geoffr.* und *Salmo aegyptius Gm.* Eine der auffallendsten Abweichungen dieser Familie wird durch *Saurus* (wohin *Salmo saurus Linn.*, *S. foetens*, *S. tumbil*, *Salmo varius* u. s. w. gehören) gebildet, deren weiter Rachen an seinem obern Rande nur einen langen, ungestielten, an einem einfachen Bande hängenden Zwischenkieferknochen trägt, und dessen Oberkiefer nur eine häutige Spur bildet. Das Geschlecht *Synodus Lac.* scheint nur aus Exemplaren von *Salmo saurus L.* gebildet, deren sehr kleine Fettflosse verloren gegangen war. Merkwürdig ist nun, dass, ungeachtet dieser auffallenden Abweichung in der Anordnung der Oberkiefer bei mehrern Lachsen, einige Fische dieser Familie ein ganz gewöhnliches Lippen-Oberkieferbein haben. So verhält es sich bei *Gasteropelecus Riffo*, namentlich *G. Humboldtii*, welche mir *Argentina sphyraena Pennant* zu seyn scheint. *Xiphias* bietet eine der merkwürdigsten Abweichungen dar. Bei jungen Exemplaren findet man $\frac{3}{4}$ der Länge des Schwertes aus den Zwischenkiefern, den hintern Theil in der Mitte aus dem Riechbein, an den Seiten aus den Oberkieferbeinen gebildet, diese fünf Knochen daher unter einander und mit dem Schädel unbe-

weglich verbunden. Dieser Bau kommt bei keinem Fische, den man mit *Xiphias* vergleichen könnte, vor, wohl zu merken, wenn man mit diesem Geschlechte nach *Bloch*, *Scomber gladius Bl.*, wohin auch wohl *Xiphias gladius Lac.* gehört, vereinigt. Auch der Schnabel von *Esox bellone*, und *E. faurus Schn.* besteht aus den Zwischenkiefern, und die Oberkiefer liegen hinten als kleine Platten an der Grundfläche. Die verwandten *Exocoeten* haben keinen Schnabel, allein die ungestielten Zwischenkiefer bilden den ganzen Rand des Oberkiefers, und die hinten liegenden Oberkieferbeine fangen an die Lippenknochenform zu zeigen. Die *Sphyraenen* haben ganz lippenknochenartige Oberkiefer, gar nichts mit den *Hechten* gemein, und kommen durch ihr Skelett, die Stacheln ihrer ersten Rückenflosse, und ihren Darmkanal nebst *Magil* und *Atherina* mit den gewöhnlichen *Dornflossern* (*Acanthopterygii*) überein. Die abweichendste, mir bekannte Bildung hat *Lepisosteus Lac.* (*Esox osseus Linn.*). Der mittlere Theil der Schnauze besteht aus den verlängerten Pflugschaar-, Nasen- und Gaumenknochen, an der Seite der Grundfläche liegen kleine, vordern Stirnbeinen vergleichbare Knochen, auf den Seiten aber auf jeder Seite eine Reihe von 11 Knochen, welche durch Quernäthe verbunden, alle gezahnt sind, und wovon die vordern als Zwischenkiefer, die hintern als Abtheilungen der Oberkieferbeine angesehen werden können. Hiernach habe ich sie den *Clupeen* genähert, und die Beschaffenheit der Eingeweide, welche mit denen von *Amia* und *Erythrinus* übereinkommen, hat diese Vermuthung bestätigt.

Bei den *Aalen* (*Anguilla Thunb. Muraena Bl.* und *Lac.*) verdicken die Oberkieferbeine, die weit kürzer als die Zwischenkiefer, breit und zellig sind, blos die Schnauzenspitze. Bei den *Ophisuren* und *Muränen* sind sie noch kleiner und kaum merklich. Bei allen diesen Geschlechtern bildet der gezahnte Pflugschaar die Schnauzenspitze, die Zwischenkiefer fangen auf seinen Seiten an, wo sie sich einlenken, so dass man sie für die Gaumenbeine halten könnte, wenn diese nicht, wenn gleich fast blos häutig, nach innen vorhanden wären. Den *Muränen* (*Mur. Thunb., Muraenophis Lac. Gymnothorax Bl.*) sprechen die Schriftsteller gewöhnlich die Kiemenhautstrahlen und

die Kiemendeckel ab, in der That aber sind diese Theile nur klein und mehr in der Haut verborgen als gewöhnlich, indem sie sich bei allen Arten finden. Einige, z. B. *M. colubrina*, hat sogar 25 Strahlen auf jeder Seite. Für die *Synbranchen* (*Unibranchapertura L.*) gilt dasselbe. Ihre Strahlen sind sogar verhältnifsmäfsig stark, allein ihre Oberkiefer so grofs als bei den meisten Fischen, ihre Gaumenbeine sehr entwickelt und gezahnt, zwei Thatsachen, woraus sich das geringe Gewicht der blofsen Verhältnifsverschiedenheit der Mundknochen ergiebt, indem die *Synbranchen* unter allen übrigen Beziehungen zu der Familie der Aale gehören, und wenn sie gleich, wie diese, keine Vorderflossen haben, doch sehr deutliche Schulterknochen besitzen. Die *Gymnoten* weichen auf andre Art ab: die Zwischenkiefer sind aalartig, die sehr kleinen Oberkieferbeine nach hinten geworfen. Aufser dem, schon oben erwähnten *Gymnotus notopterus*, trennen wir noch von den *Gymnoten* den *Gymnotus Acus Brünnich* und *Gmelin*. In Beziehung auf die Kiefer, den Kiemenapparat, und die merkwürdigen Schwimmblasenknochen ist er ein *Ophidium*, wurde auch von den ältern Ichthyologen *Oph. imberbe* genannt. Es ist *Riffo's Notopterus fontanus*.

So wichtig auch die bisher aufgezählten Verschiedenheiten von Verhältnissen, Stellung und Verbindung der Knochen zu Bildung von Geschlechtern sind, so wenig kann man sich ihrer zu Begründung von Ordnungen und Familien bedienen, indem daraus die Trennung der ähnlichsten, die Nebeneinanderstellung der verschiedensten Thiere folgen würde.

Nur zwei Anordnungen scheinen mir hinlänglich ausgezeichnet, und mit dem übrigen Bau ganz in Uebereinstimmung, um zu äufsern Zeichen für wahre natürliche Familien zu dienen.

Die erste ist weniger ausgezeichnet, bezieht sich auch auf weniger von den übrigen getrennte Geschlechter. Bei *Diodon*, *Tetrodon*, *Balistes*, *Ostracion* ist das Oberkieferbein sehr genau mit den, selbst wenig beweglichen Zwischenkiefern verwachsen, und der Gaumenbogen gleichfalls wegen der festen Verbindung des Gaumen- und Schlafbeins mit dem vordern und hintern Stirnbein

unbeweglich. Der eigne Muskel des Gaumenbogens fehlt daher hier, und nur auf den Kiemendeckel wirken die gewöhnlichen Muskeln. Die Eigenthümlichkeit wird unstreitig der Analogie zwischen diesen vier Geschlechtern sehr angemessen, aber wegen ihrer grossen Entfernung von den übrigen Geschlechtern von geringer Wichtigkeit scheinen; allein diese Trennung ist nur künstlich durch *Rai*, *Artedi* und *Linné* bewirkt, indem sie, gegen den ersten, ein knöchernes Skelett; gegen den zweiten deutliche Kiemenstrahlen; und, gegen den letztern, ausser den Kiemen keine Lungen haben.

Die zweite Anordnung ist ausgezeichneter, sehr bestimmt, und giebt ein treffliches Merkmal für die *Chondropterygier* ab, die in der That von den übrigen Fischen durch ihren Bau deutlich getrennt sind, für die man aber bis jetzt noch keinen gemeinsamen und sie von den übrigen Fischen unterscheidenden Charakter aufgefunden hat. Dieser Charakter aber findet sich im Baue der Kiefer, und dies ist, in Bezug auf die natürliche Eintheilung dieser Klassen der wichtigste Vortheil, den mir meine Untersuchungen verschafft haben.

Der Charakter der *Chondropterygier* ist, dass ihr Oberkiefer nicht durch die Ober- oder Zwischenkieferbeine, sondern durch die *Gaumenbeine*, selbst bisweilen durch den *Pflugschaar* gebildet wird. Der *Hecht* erklärt auch diese Erscheinung, indem sein Zwischenkiefer sehr klein, die Oberkieferbeine in den Lippenrändern verborgen, und die starken und zahlreichen Zähne in den Gaumenbeinen befindlich sind. Untersucht man hierauf den *Squalus squatina*, so lässt sich die Bedeutung der Knochen leicht erkennen. Ein Knochenstück, welches an dem, dem hintern Stirnbein und dem Zitzenbein entsprechenden Theile des Schädels hängt, dient zum gemeinschaftlichen Träger des Ober- Unterkiefer- und Zungenbeines. Der Ast des, bisher für das Oberkieferbein angesehnen Knochens entspricht dem Unterkiefer durch Grösse, Lage und Zähne, geht aber von seiner Verbindungsstelle mit dem erwähnten Träger schief nach vorn zu dem Theile des Schädels, welcher dem Riechbein und Pflugschaar entspricht, verbindet sich mit ihm durch Bänder, und geht noch weiter nach vorn, um sich mit dem gleich-

namigen zu vereinigen. Nach innen findet sich kein mit dem Gaumenbogen zu vergleichender Theil, und ausser diesen Gründen vollenden zwei kleine, auf der Seite befindliche, durch Bänder mit diesem Knochen verbundne, in der fleischigen Substanz der Lippen verborgene Stücke, die man leicht für Zwischen- und Oberkieferbeine erkennt, die Ueberzeugung, dass er selbst *Gaumenbein* ist. Bei den übrigen *Haifischen* und den *Rochen* findet sich dieselbe Anordnung, wenn gleich die Seitenstücke kleiner sind und leicht verloren gehen. Bei den *Rochen* stellt ein kleiner, in der Substanz der Nase befindlicher Knorpel den Zwischenkiefer, ein andrer, der vom äussern Rande der Nasengrube zur Brustflosse reicht, das Oberkieferbein dar. Dass die Zahl der Knochenstücke vermindert ist, indem der gemeinschaftliche Kiefer- und Zungenbeinstiel, eben so der Oberkieferknochen nur aus einem Stücke besteht, während diese beiden Theile bei den übrigen Fischen aus sechs Stücken zusammengesetzt sind, beweist nichts gegen diese Ansicht. Demnach stellt der einfache Stiel die Schlafschuppe, die Pauke und das Jochbein, mein Gaumenknochen, oder der gewöhnlich sogenannte Oberkiefer, den Gaumenknochen und den äussern und innern Flügelfortsatz dar, und sie sind nur nach demselben Princip nicht durch Nähte abgetheilt, wie der ganze Schädel der *Chondropterygier*. Bei den drei obern Klassen und den gewöhnlichen Fischen geschieht die Knochenbildung durch Knochenfasern, welche von gewissen Verknöcherungspunkten aus sich strahlenförmig verbreiten, und, indem sie die der benachbarten Verknöcherungspunkte erreichen, Nähte bilden, die aber auch mit dem Alter mehr oder weniger durch Knochenansatz verschwinden. Bei den *Chondropterygiern* wird dagegen der phosphorsaure Kalk nicht in Fasern, sondern Körnern abgesetzt, die, überall gleichförmig ausgebreitet, und an einander gedrängt, gleichförmig erhärten; sich nicht vorzugsweise anhäufen, so dass der Schädel keine Nähte, die Knochen keine Ansätze haben, und nur bewegliche Verbindungen vorhanden sind. Beim *Stör* erscheint zuerst die Neigung zur faserigen Knochenbildung, und man nimmt die Gränzen der einzelnen Knochen in einigen Gegenden des Schädels wahr; dagegen sind bei

den fälschlich sogenannten Knorpelfischen, z. B. *Tetrodon*, *Balistes*, *Lophius*, die einzelnen Knochen wie bei den übrigen Fischen vorhanden. Die Muskeln bestätigen meine Bestimmungen. Unstreitig kommt der Kiefer-schliefser vom Oberkiefer, d. h. von Knochen, welche sich vom Gaumenbein, Keilbein und Schlafbein losgetrennt haben, und stellt daher den Schlafmuskel und die Flügel-muskeln dar. Von dem Gaumenbogen entstehn daher bei den Vögeln und Fischen zu dem Unterkiefer gehende Muskeln, dagegen entspringt bei den Fischen keiner vom Ober- oder Zwischenkieferbein.

Ist die Analogie bei den Rochen und Haifischen einmal erkannt, so läfst sie sich leicht auf die übrigen Geschlechter dieser Familie anwenden. *Polyodon Lac.* oder *Spatularia Sh.* steht ihnen zunächst, unterscheidet sich aber durch gröfsere Entwicklung, sofern 1) der gemeinschaftliche Stiel durch ein bewegliches Gelenk in zwei Hälften getheilt ist; 2) das Oberkieferbein neben dem Gaumenknochen liegt, und fast so lang als er ist; 3) ein kleiner Kiemendeckel sich an die Grundfläche der obern Hälfte des Stieles einlenkt.

Auf ähnliche Weise ist auch beim *Stör* die Bildung etwas vollkommner. Der Stiel ist zweigetheilt, der Kiemendeckel hängt, aber ohne Einlenkung, am obern Stücke, die Schnauzenröhre besteht aus den, die Decke bildenden Gaumenbeinen, den unbeweglich an ihre Seite gehefteten, und den obern Rand bildenden Oberkieferbeinen, dem Unterkiefer, welcher den untern Rand ausmacht, und Spuren von Zwischenkieferbeinen, welche in der Lippen-substanz liegen. Auch hier kommt der Mundschliefser vom Gaumenbogen, und liegt in einer Lücke zwischen ihm und dem Oberkieferbein. Unter und vor dem Kiemendeckel liegt ein Knochenstück, das wir bei den gewöhnlichen Fischen Zwischendeckel nennen.

*Petromyzon* und *Chimaera* entfernen sich dagegen, jeder auf eigne Weise, beide durch geringere Entwicklung von den Rochen und Haifischen. Bei *Chimaera* ersetzen bekanntlich mit Schmelz bedeckte Platten die Zähne, die obern sitzen am Schädel selbst, und können daher nur den Pflugschaarzähnen andrer Fische verglichen werden. Sofern der Oberkiefer bei ihnen hiernach mit dem Schädel

feſt verbunden iſt, der Unterkiefer ſich mit dieſem unmittelbar einlenkt, erſcheinen ſie den Säugthieren, Krokodilen und Schildkröten ähnlich; allein dieſe Anſicht erſcheint irrig, ſobald man bei näherer Unterſuchung zu beiden Seiten des angeblichen Oberkiefers in der Subſtanz der Lippen drei Knorpelſtücke findet, welche dem Zwiſchen- und Oberkieferbein und Gaumenbogen entſprechen, deren letztes bloſs durch Muskeln und Bänder, ohne Gelenk verbunden iſt. Der Unterkiefer lenkt ſich an einen Höcker des Schädels ein, und der bei den Haifiſchen erwähnte Stiel trägt nur das Zungenbein und eine Spur eines Kiemendeckels. Vielleicht iſt der, die Function des Stiels habende Knochen ein abgetrenntes Stück des Zungenbeins, dagegen der wahre Stiel (d. h. die Schlaffſchuppe und das Jochbein), mit dem Schädel verwachſen, und trägt, wie gewöhnlich, den Unterkiefer.

*Petromyzon* ſteht den Haifiſchen durch die Bildung der Kiefern etwas näher. Der Schädel hat ſehr groſse Aehnlichkeit mit einem Haifiſchſchädel, deſſen Riech- und Pflugſchaarbeintheil und der hintere Seitentheil, welcher dem hintern Stirnbein entſpricht, ſich ſtärker entwickelt hätte. Der gezähnte Knorpelring, welcher die fleiſchige, runde Lippe ſtützt, beſteht aus den zu einem Stücke verſchmolzenen Kiefern, deren oberer in der That dem Gaumenbogen entſpricht. Auf beiden Seiten findet ſich an der Verſchmelzungsſtelle beider Kiefern ein ſchlanker Knorpel, der nicht bis zum Schädel reicht, aber doch den gemeinſchaftlichen Kieferſtiel, oder die verbundne Schlaffſchuppe und Jochbein darſtellt, welche nur nicht mit dem Schädel eingelenkt ſind; über dem Ringe unter dem Riechbeinvorſprunge des Schädels, nach *Dümeril* (Auffatz über die Lamprete) dem obern Löffel, ein gewölbtes Stück, ſein unterer Löffel, offenbar der Zwiſchenkiefer; endlich auf beiden Seiten etwas nach hinten, ein längliches, ſehreges Stück, der Oberkieferknorpel, ſo daſs mithin alles in der Ordnung iſt. Man hat dieſem Fiſche, noch mehr der Myxine, Seitenkiefern zugeſchrieben, und ſie dadurch den wirbelloſen Thieren nähern wollen, allein nur, weil man die Längenreihe von Zähnen, welche beide Seiten der Zunge beſetzen, für Kiefern hielt, was aber, da es zu vielen andern

Fiſchen

Fiſchen zukommt, nicht zu jener Anſicht berechtigt. In der That haben, nach dem Geſagten, die Lampreten wahre, horizontale Kiefern, die nur unbeweglich ſind. Die Myxinen ſcheinen an ihrer Statt nur häutige Spuren zu haben, und ſich der Zunge an ihrer Stelle zu bedienen, die *Ammocoeten* haben nicht einmal einen harten Theil in der letztern, indeſſen ſind ſie dennoch nach dem allgemeinen Typus der Wirbelthiere gebildet. Den eigenthümlichen Bau der Wirbelſäule der *Petromyzons*, deren Wirbelkörper nicht getrennt ſind, hat man gleichfalls für ein Unterſcheidungsmerkmal von den übrigen Knorpelfiſchen angeſehen; indeſſen ſind ſchon die Bögen völlig von einander abgeſondert, und auch die Körper finden ſich in der That getrennt. Das Weſen dieſes Baues erkennt man am *Stör* und *Polyodon* [1]). Sie haben denſelben, mit gallertiger Maſſe angefüllten Faſerſtrang, allein dieſer iſt in Ringe getheilt, die, beim Stör ſehr deutlich, bei *Polyodon* viel dünner, aber gleichfalls ſichtbar, einer gleichen Zahl von Bögen entſprechen, und die Körper darſtellen. Der Gallertſtrang iſt die Zwiſchenwirbelmaſſe der übrigen Thiere, und man kann in Gedanken beide leicht in einander umwandeln.

Die durch *Düméril* von *Petromyzon* getrennten *Ammocoeten* könnten allein als wirbelloſe Thiere angeſehen werden, weil ihr Skelett, ungeachtet es alle Theile des Skelettes der Wirbelthiere hat, immer bloſs häutig bleibt; allein das weſentliche Merkmal der Wirbelthiere iſt nicht die Anweſenheit eines feſten harten innern Gerüſtes, ſondern die Anweſenheit eines Rückenmarkes, welches in einer Hülle eingeſchloſſen iſt, die dem Syſtem der Bewegungswerkzeuge als Mittelpunkt dient. Verſchiedenheiten der Härte, Abtheilung dieſer Hülle, ſind Zufälligkeiten. Das Nervenſyſtem macht das Weſen der Thiere aus, und ſeine Abänderungen begründen die groſsen Abtheilungen derſelben; die Gröſse und Art des

1) Gerade wie beim letztern bei *Chimaera* und im vordern Theile der Wirbelſäule auch bei den *Rochen*.

*M.*

Athmens die Klaſſen, und in dieſer Hinſicht ſtehen die *Petromyzons* und *Ammocoeten* bei den Fiſchen; der Bau der Kiefern begründet die Ordnungen dieſer Klaſſen, und durch dieſen bleiben dieſe Geſchlechter mit den *Chondropterygiern* vereinigt.

Aus dem Vorigen ergiebt ſich, wie ich glaube, Folgendes:

1) Bei den gewöhnlichen Fiſchen beſtehn immer das Oberkieferbein und der Gaumenbogen aus denſelben Stücken.

2) Die Lagen-, Verhältniſs- und Bewegungsverſchiedenheiten dieſer Stücke geben gute Eintheilungsgründe für Geſchlechter, nicht aber für Ordnungen ab.

3) Dieſe Zuſammenſetzung, in Verbindung mit der Verwachſung des Gaumenbogens ſondert indeſſen die Ordnung der *Sklerodermen* ſtreng von den übrigen ab.

4) Bei den *Chondropterygiern* iſt dieſe Zuſammenſetzung weit verſchiedenartiger, und namentlich bilden bei ihnen das Zwiſchen- und Oberkieferbein nie die weſentlichen Kauorgane, ſondern ſind immer nur im Rudiment vorhanden.

5) Meiſtens ſind ſie hier durch den Gaumenbogen, in der *Chimaere* durch den Pflugſchaar der übrigen Fiſche erſetzt.

6) Da nun dieſe Eigenthümlichkeit des Baues allen *Chondropterygiern* zukommt, den übrigen Fiſchen dagegen fehlt, ſo muſs ſie ihren Ordnungscharakter abgeben.

7) *Petromyzon* und *Myxine* gehören, wie durch ihren ganzen Bau, ſo auch durch dieſes Merkmal, zu dieſer Ordnung.

8) Die Eigenthümlichkeiten ihrer Wirbelſäule finden ſich auch bei andern *Chondropterygiern* wieder.

---

3. *Blainville* über den Kiemendeckel der Fiſche. (Bullet. de la ſoc. philom. 1817. p. 104 ff.)

Der Kiemendeckel der Fiſche entſpricht der hintern Hälfte des Unterkiefers der Amphibien. Er beſteht nie aus mehr als drei, ſelten nur aus zwei Stücken. Von dieſen liegt das wichtigſte und beſtändigſte, gewöhnlich

dreieckige, am meiſten nach oben und hinten, iſt durch ſeinen obern, ausgebreiteten und vertieften Winkel mit einem abſteigenden Kopfknochen, dem viereckigen Knochen, beweglich eingelenkt; das zweite liegt vor dieſem, iſt gewöhnlich halbmondförmig, nach vorn ausgehöhlt, bisweilen gröſser als das erſte, mit dem es ſich durch ein oberes, wie durch ſein unteres Horn mit dem Unterkiefergelenk verbindet; das dritte, kleinſte, vielleicht bisweilen fehlende, nimmt den hintern und untern Winkel des zweiten ein, und liegt zwiſchen dieſem und dem erſtern. Nach Einigen gehört zum Kiemendeckel noch ein groſser, faſt unbeweglicher, vor dem zweiten liegender Knochen, allein dieſer iſt das *Jochbein*. Alle dieſe Stücke werden durch ein faſerig-häutiges Gewebe umgeben, vervollſtändigt und verbunden, ſo daſs ſie durch einen einzigen, vom ſeitlichen und hintern Theile des Schädels kommenden und ſich an den obern Rand des Hauptſtückes heftenden Muskel bewegt werden können.

Nach *Gouan* gehörten dieſe Knochen zum Oberkiefer, weil bei einigen Fiſchen der Schädelknochen bis zu den Kiemen herabſteigt, und ihnen als Deckel dient, womit auch *Geoffroy's* Anſicht, daſs das Scheitelbein ſich vom Schädel trenne, und Hauptſtück des Kiemendeckels werde, ziemlich übereinſtimmt. *Cuvier* hat die Bedeutung des Kiemendeckels nicht berückſichtigt.

Daſs die oben angegebne Bedeutung die richtige iſt, ergiebt ſich aus Folgendem.

1) Zum Schädel kann der Kiemendeckel nicht gehören, da er ſich nicht mit ihm, ſondern dem Jochbein einlenkt, hinter und nach aufsen von welchem er liegt, was nie für den Schuppentheil des Schlafbeins, oder das Scheitelbein Statt findet, da der Kiemendeckel mit dem viereckigen Knochen durch eigne Muskeln verbunden wird, was auch nie für ein, vom wahren Schädel getrenntes Knochenſtück gilt, und da ſich am Fiſchſchädel alle Schädelknochen finden. Auch dem Oberkieferapparat gehört er nicht an, denn dieſer beſteht auch da, wo er am zuſammengeſetzteſten iſt, nie aus mehr als 4 Paaren, den Zwiſchenkiefern, eigentlichen Oberkiefern, vordern und hintern Gaumen- oder Flügelknochen, und alle dieſe Stücke finden ſich ſehr leicht bei den Fiſchen. Daſs er

kein Seitenknochen ist, bedarf keines Beweises. Da nun der Kopf der Wirbelthiere immer nur aus vier Knochensammlungen, 1) den Hirnknochen; 2) den Sinnknochen; 3) den Oberkiefer- und 4) den Unterkieferknochen besteht, und der Kiemendeckel nicht zu den drei ersten gehört, so folgt, dass er dem hintern Theile des letztern entspricht.

2) Dies ergiebt sich auch direct aus einer Betrachtung des Unterkiefers in den drei höhern Wirbelthierklassen. Bei den Säugthieren besteht er immer nur aus einem Knochen, und selbst kein Ansatz deutet auf frühere Trennung des Gelenk- Kron- und Wirbelfortsatzes, die aus dem Körper hervorsprossen. Mit dem Schädel verbindet er sich ferner unmittelbar, indem vom Schlafbein kein beweglicher Zwischenknochen abgeht. Endlich ist der Unterkiefer im Gelenk gewölbt, das Schlafbein vertieft. Bei den Vögeln verhält es sich plötzlich anders. Der Unterkiefer besteht nun aus 6 Stücken, dem Zahn-, Deckel-, Rand-, Kron-, Eck- und Gelenkstück [1]), die sich bald zu zwei Sammlungen, einer vordern und einer hintern, deren jede aus dreien besteht, verbinden. Ausserdem tritt vom Gehörapparat ein eigner Knochen ab, der *viereckige*, der sich hier mit dem Schädel, dort mit dem Gelenktheil des Unterkiefers so verbindet, dass er gewölbt, dieser vertieft ist. Zugleich nimmt der viereckige Knochen an der innern Fläche durch ein Gelenk den Flügelfortsatz, an der äussern den Jochbogen auf. Bei den Reptilien finden sich mehrere Verschiedenheiten. Die allgemeinste Bedingung ist die Zusammensetzung des Unterkiefers aus denselben Stücken als bei den Vögeln, dagegen variirt der obere Theil des Apparates. Bei den Krokodilen und den Schildkröten ist der viereckige Knochen blos ein absteigender Schlafbeinfortsatz, bei den wahren Sauriern und Schlangen wird er wieder an beiden Enden frei, allein bei ihnen geht, wegen der zum Verschlingen der Beute nothwendigen starken Erweiterung des Mundes, auch der Schuppentheil des Schlafbeins zur Zusammensetzung des Unterkiefers ein. Bei

1) *Geoffroy* Ann. du Mus.

den nackten und fischähnlichen Ophidiern ist der viereckige Knochen immer unbeweglich. Bei den Reptilien überhaupt liegt zwischen dem viereckigen Knochen und dem Oberkiefer eine Reihe von bisweilen drei Knochen, welche beide Kiefern verbindet, und einen innern Jochbogen bildet, die bisweilen, z. B. bei den Cheloniern und Krokodilen, hinten den viereckigen Knochen nicht erreicht, bisweilen in der Mitte ihrer Länge sich mit dem hier getheilten Unterkiefer einlenkt, wie beim Leguan und selbst dem Krokodil. Von den Knochen des Oberkiefers kommen hier nur die hintern Gaumenbeine in Betracht, die bisweilen bei den Fischen die ganzen Seitentheile des Antlitzes bilden, und es mit dem Kiemendeckelknochen einlenken, so dafs sich der vordere Theil des Unterkiefers auf ihm, wie auf einem viereckigen Knochen bewegt, ungefähr wie bei den Leguans, wo diese Verbindung so deutlich ist, dafs die einander entsprechenden Theile überknorpelt sind. Der Jochbogen ist der Knochen, welcher immer den wahren Kiemendeckel vorn begränzt, und daher von *Cuvier* der Vorkiemendeckel (Praeoperculum) genannt wurde. Dies ist besonders beim Krokodil, und durch die vorzugsweise an ihm Statt findende Anheftung des Hebers des Unterkiefers deutlich.

Der Unterkiefer der Fische hat immer von den sechs obenerwähnten Knochen nur drei, das Zahn- Rand- und Deckelstück. Beim Leguan heftet sich der Heber des Unterkiefers an das Randstück, indem dieses, und nicht das Kronstück den Kronfortsatz trägt. Nimmt man nun, wie man es thun mufs, an, dafs der Unterkiefer bei den Fischen, wie bei den zwei nächstfolgenden Klassen aus sechs Stücken bestehen mufs, und findet man nur drei, so folgt, dafs die drei hintern verschoben und anderweitig benutzt sind. Da nun der Kiemendeckel aus 3, nicht zu einer andern Knochensammlung gehörigen Stücken besteht, so müssen diese die drei hintern darstellen. Das oberste, beständigste Stück ist das Gelenkstück, das vordere das Kronstück, das dritte das Eckstück.

3) Auch die Muskeln beweisen diesen Satz. Diese haben überhaupt weit mehr Beständigkeit, als man glaubt,

Nie ist ein Knochen, der sich vom wahren Schädel losbegiebt, durch Muskeln mit diesem verbunden. Bei den Wirbelthieren bewegt sich der Unterkiefer auf dem Oberkiefer immer nur durch zwei Ordnungen von Muskeln, die unmittelbaren Niederzieher und die Heber, von welchen diese sich in eigentliche Heber und Abzieher theilen, und vorzüglich an das Jochbein und den hintern Gaumenknochen, auch an das Schuppenbein, selbst das Scheitelbein heften, und an den Kron- und Randknochen inseriren. Es giebt immer nur einen Niederzieher, den zweibäuchigen, der sich hinten und seitlich an den Schädel, vorzüglich das seitliche Hinterhauptsbein heftet, und an den Unterkiefer setzt. Da nun der Kiemendeckelmuskel alle diese Merkmale darbietet, so bestätigt er die Behauptung, dass der Kiemendeckel nur ein vom Unterkiefer getrenntes Stück ist. Die Hauptverschiedenheit ist, dass er sich an das Eckstück, nicht an das Gelenkstück heftet, indessen ist diese zu gering, um berücksichtigt zu werden.

4) Endlich erscheint der Kiemendeckel, sofern er vorzüglich beim Athmen thätig ist, auch insofern als Theil des Unterkiefers, als bei allen fischähnlichen Reptilien der Unterkiefer und das Zungenbein das Hauptorgan zu Einführung der Luft in die Lungenhöhle, mithin des Respirationsmechanismus sind.

---

4. *Blainville* über das Skelett. (Ebendaselbst S. 109 ff.)

Das Skelett ist zugleich Hülle des centralen Nervensystems, Schutzmittel für den Haupttheil des peripherischen, und Stütze des Muskelsystems, in dessen Mitte es sich befindet. Da der wesentliche Charakter der Wirbelthiere die Lage des Rückenmarkes *über* dem Darmkanal ist, so entstand die Wirbelsäule durch das Bedürfniss eines Schutzes für dasselbe gegen die Aufsendinge. Sie wurde aber zerbrochen, weil sie zugleich Organ der Ortsbewegung seyn sollte, auf ähnliche Weise, wie die erhärtete Haut der Artikulaten gebrochen ist. Auserdem ent-

wickelten sich ähnliche, solide, deshalb gebrochene Knochenstücke zwischen den Muskeln, und der Charakter eines wahren Skelettes ist daher, sich zwischen den Muskelfasern zu befinden, durchaus, wenn es blos der Ortsbewegung angehört, zugleich mit einer Fläche des Nervensystem zu berühren, wenn es aufserdem auch eine andre Bestimmung hat. Hieraus ergiebt sich von selbst, dafs das Skelett keine Analogie mit der erhärteten Haut der Artikulaten hat, welche in keiner Beziehung mit dem Nervensystem steht, und an deren innere Fläche sich die Muskeln heften. Hiernach zerfällt das Skelett der Wirbelthiere natürlich in zwei Theile. Der eine begreift die mittlere, symmetrische, unpaare, von dem Pflugschaar bis zum letzten Schwanzbein sich erstreckende Knochenreihe, die Wirbelsäule, den Schädel und das Heiligbein, welche nach innen den Centraltheil des Nervensystems umhüllt, nach aufsen gegen die Muskeln gewandt ist, und vielleicht noch mehr dem Nerven- als dem Muskelsystem angehört, deren Theile wieder immer aus einem untern oder vordern Körper, und einem obern oder hintern Ringe bestehen, der wieder aus 2, 3, 4 Stücken gebildet seyn kann, und die sich in geradem Verhältnifs zu dem entsprechenden Theile des Nervensystems entwickelt. Der zweite, weit mehr mit der Bewegung in Bezug stehende Theil ist immer paar und besteht aus Stücken von verschiedner Anzahl, welche auf den Seiten und an verschiednen Stellen des erstern liegen. Diese *Anhänge* (Appendices) begleiten nur den aus den Wirbeln tretenden Abschnitt des peripherischen Nervensystems, umhüllen ihn nie ganz. Die einfachen Anhänge sind die Rippen, die zusammengesetzten die Kiefern, die Sinnknochen, der Griffelknochen, die Zungenbeinäste, die gewöhnlich aus mehrern, der Länge nach auf einander folgenden Stücken bestehen, bisweilen an ihren Enden frei sind, bisweilen sich in der Mittellinie mit einander, oder einem Zwischenstück verbinden, das man bis auf einen gewissen Punkt mit den Wirbelkörpern vergleichen kann, woraus das, was man bei den Säugthieren Brustbein, den Vögeln Brustbein und Zungenbein, den Fischen Kiemenapparat nennt, besteht.

Hiernach besteht daher der Kopf der Wirbelthiere, ungefähr wie bei den Artikulaten, aus einer Reihe von Wirbeln, deren Ringe, verhältnifsmäfsig zu dem entsprechenden Theile des Nervenfystems entwickelt, das Schädelgewölbe bilden; 2) aus Seitenanhängen, welche zur Vervollkommnung der Sinnorgane, von denen fie aber ganz unabhängig find, oder dem Kauapparat, oder den Athmungswerkzeugen dienen. Auch der Stamm befteht aus einer Reihe Mittelknochen, deren letztere nur zur Bewegung dienen, und aus Anhängen, wovon die einfachen gewöhnlich zum Athmen dienen, indem fie fich mit einem mittlern Bruftbein oder Bruft- Zungenbein verbinden, die zufammengefetztern die Gliedmaafsen bilden. Diefe unterfcheiden fich von allen übrigen dadurch, dafs fie mit mehrern Wirbeln zugleich in Verbindung feyn können, denen fie angehören, weil fie die ihnen entfprechenden Nervenfyfteme aufnehmen.

Diefe mehr oder weniger neuen Anfichten wurden von mir fchon in den Jahren 1814 und 1815 in den Vorlefungen, welche ich für Herrn *Cuvier* hielt, eben fo der Akademie der Wiffenfchaften, in diefen letzten Jahren vorgetragen, und ich fürchte daher keines Plagiats befchuldigt zu werden, wenn vielleicht einige Uebereinkunft zwifchen ihnen und denen Statt fände, die feitdem in franzöfifchen und fremden Werken erfchienen find [1]).

---

1) Hiefür braucht der Verfaffer nicht beforgt zu feyn! Anders aber dürfte fich fein Eigenthumsrecht gegen die früher erfchienenen, namentlich deutfchen Schriften verhalten. Die Analogie der Wirbel- und Schädelknochen hat *Burdin* fchon 1803. (Cours d'ét. médic. T. 1. p. XVI.), *Oken* fchon 1807 dargethan. (Bedeutung der Schädelknochen. Bamberg 1807.) Ich habe fie gleichfalls (Beitr. zur vergl. Anat. Bd. 2. Heft 2. 1812 S. 74 ff.) näher nachgewiefen, fo wie auf die Analogie zwifchen Wirbelfäule und Bruftbein (Ebendaf. S. 150.) aufmerkfam gemacht. Auch die Analogie der *Anhänge* der Wirbelfäule unter einander, ift von uns bei mehrern Gelegenheiten dargethan worden, fo dafs man alfo in der That nicht wohl einfieht, wie der Verf. glauben kann, fich durch feine Schlufsbemerkung vor der Befchuldigung eines Plagiats gefichert zu haben. Uebrigens ift es fehr erfreulich, dafs diefe Anfichten,

5. *Geoffroy* über die Bedeutung des Kiemendeckels der Fische. (Ebendaſ. S. 125 ff.)

Das Skelett beſteht aus zwei verſchiednen Knochenſyſtemen. Das eine iſt eine Sammlung von Knochen, welche das Rückenmark und das Gehirn einſchlieſst, und einigen Anhängen, wie die Wirbelrippen und Beckenknochen; das andre aus den Unterkiefern, dem Zungenbein, dem Bruſtbein, und den Knochen der vier Glieder zuſammengeſetzt. Jene kann man Rückenknochen, dieſe Bauchknochen nennen.

Dieſe Knochen haben in den beiden verſchiednen Syſtemen immer dieſelbe Verbindung und Function, allein die Vereinigung beider Syſteme variirt nach den Klaſſen.

Bei den Fiſchen folgen die Bauchknochen einander von vorn nach hinten in ununterbrochnen Schichten, welche ſich mit den Rückenknochen vom Munde an vereinigen, daher liegen die Bruſtknochen, mit den Zungenbein- und den Unterkieferknochen verbunden, unter dem Schädel, der Unterleib entſpricht der Halsgegend der höhern Thiere, und ſogleich darauf folgt die übrige, zum

---

wenn auch auf einem Umwege, zu uns gelangen, und nun, von Franzoſen ſich angeeignet, vermuthlich auch von denen im Triumph angenommen werden, denen ſie früher, von *Deutſchen* vorgetragen, nicht behagten. Bei dieſer Gelegenheit bemerke ich beiläufig, daſs die knabenhaften Betrachtungen über die Gründe, welche dieſem Archiv den Namen des *deutſchen* verſchafften, ihre Verfaſſer keinesweges auf den wahren Grund geleitet haben. Wenn man auch nicht, was doch ſo nahe liegt einſehen kann, daſs der Grund davon nur das Ausſprechen des Wunſches ſeyn konnte, das Archiv zu einem Sammelplatze für die Arbeiten deutſcher Phyſiologen zu machen, ſo ſollte man ſich doch wenigſtens nicht durch die öffentliche Erklärung dieſer Unfähigkeit *lächerlich*, und durch Verſuche, auf hämiſche Weiſe den Charakter des Herausgebers anzugreifen, indem man ihm deshalb *Eitelkeit*, *Pomp* und *affectirte Deutſchheit* andichtet, *verächtlich* machen.

*M.*

Hauptbewegungsorgan benutzte Wirbelsäule. Zwei Stielknochen verbinden die Bruststücke mit dem Schädel. Bei andern verlieren diese Knochen dieses Hauptgeschäft, oder sie sind gegen das eine Ende frei, oder sie verlängern und vereinigen sich.

So wird der Griffelknochen bei den Wiederkäuern mit den Zungenbeinen eins.

Bei den Vögeln ist das Verhältnifs der beiden Knochenschichten anders. Unterkiefer und Zungenbein bilden allein die Mundöffnung von unten, alle übrigen Bauchknochen sind von hier weg nach hinten geworfen. Diese werden mit den Rückenknochen durch die Brustbeinrippen verbunden, welche bei den Fischen durch das Brustglied von ihnen entfernt wurden, sich daher nach hinten frei endigten. Deshalb und wegen der Rückwärtslage der meisten Bauchknochen liegen die meisten Rückgrathsknochen weit nach vorn, daher der lange Hals der Vögel.

Die Säugthiere und Amphibien bilden eine Mittelstufe. Die Bauchschichten sind gegen die Mitte der Wirbelsäule an die Rückenschichten geheftet, und tragen zur Bildung des Stammes bei, vor und hinter ihnen liegen eine gewisse Anzahl Knochen als Hals- und Schwanzwirbel. Bei den Vögeln sind die Stielknochen des Schädels, welche die Brustknochen tragen, immer an einem Ende frei, während dies unter den Säugthieren nur für einige gilt.

Der Schläfentheil und die Stücke des Kiemendeckels lassen sich folgendermafsen bestimmen. Die Stelle, wo sich der Unterkiefer einlenkt, ist bei den Fischen aus drei Knochen, vorn dem Jochknochen, hinten dem Ringknochen, in der Mitte dem Schuppenknochen (des Schlafbeins) zusammengesetzt. Der Paukenknochen steigt bogenförmig bis zum Schädel empor, und hiefs bis jetzt Vorkiemendeckel, weil er vor dem Kiemendeckel liegt, und ihn zum Theil bedeckt. Nach vorn wird der Schläfentheil der Fische durch die Pauke vervollständigt, die hier mit dem Felsen- und Zitzenknochen verbunden ist, welche zur Schädelhöhle gehören.

Dieser Schläfentheil wird zwischen dem Schlafbein, der Pauke und dem Ringknochen durch einen Knochen durchbrochen, der, und auch dies nicht immer, aufsen

nur feinen Gelenkkopf zeigt, und ſich zur innern Seite des Schläfentheiles wendet, um die Bruſtbeinanhänge zu tragen. Dies iſt der Griffelknochen. Ueber dem Ringknochen, mithin unter ſeiner Membran, (dem Paukenfell, der Kiemenſtrahlenhaut) liegt der Kiemendeckel, der nicht aus drei, ſondern vier Knochen beſteht. Dieſe entſprechen den vier Hörknöchelchen, ſo daſs der unter der Schlaffſchuppe am meiſten rückwärtsliegende, der *Hammer*, der groſse, unter dem Schädel liegende der *Steigbügel*, der darunter liegende der *Ambos*, der tiefſte der *Linſenknochen* wäre. Der Steigbügel hieſs bis jetzt Kiemendeckel, die beiden letzten, welche früh verſchmelzen, *Unterkiemendeckel.*

---

6. *Geoffroy* über die Zurückführung des knöchernen Gerüſtes der Athmungswerkzeuge bei den Fiſchen auf dieſelben Theile bei den Wirbelthieren. (Ebendaſelbſt 1817. Decbr. p. 185 ff.)

Der Verf. verlas in der Akademie der Wiſſenſchaften am 18ten Auguſt, 8ten Septbr., 3ten und 10ten November 1817 drei Aufſätze: 1) über die äuſsern Bruſtknochen, oder das Bruſtbein; 2) über die vordern, oder das Zungenbein; 3) über die inneren, oder die Uebereinkunft des Kehlkopfes, der Luftröhre und ihrer Aeſte bei den luftathmenden Thieren, mit den Kiemenbögen bei den Fiſchen. Hier folgt der weſentliche Inhalt des erſten.

Der Mund und die Bruſthöhle der Fiſche ſind nicht, wie *Duverney* glaubte, verſchmolzen, ſondern, wie immer, von einander getrennt, wenn gleich die letztere ſich durch mehrere Mündungen in die erſtere öffnet. Die Mundhöhle iſt oben durch den Gaumentheil der Schädelgrundfläche, auf den Seiten und unten durch die Vereinigung der Kiemenbögen, nach unten durch die Speiſeröhre und die beiden Paare der Schlundkopfknochen begränzt. Die entgegengeſetzten Flächen der Kiemenbögen bilden die Decke der Bruſthöhle, welche unter, auf den

Seiten und etwas hinter der Mundhöhle liegt. Unten ist diese Höhle durch ein Schild, oder die Sammlung von Knochen begränzt, welche bei allen Wirbelthieren den Namen des Brustbeins führen. Die Ansichten des Verfassers sind über diesen Knochen ganz dieselben, welche er früher (Ann. de Mus. Vol. X. p. 87.) vortrug, und denen zu Folge er aus einem mittlern Stück und zwei Seitentheilen besteht. Die von der Unähnlichkeit desselben mit dem Brustbein der Vögel entnommenen Gründe gegen die Richtigkeit dieser Ansicht sucht er folgendermasen zu beseitigen.

Schon bei den *Fröschen* findet sich ein, vor dem Arm liegendes mittleres Brustbein, offenbar eine Wiederholung des knöchernen Brustbeins der Karpfen und aller Knochenfische, indem Gröfse, Verhältnifs, Gestalt, Verbindungen für diese Gleichung sprechen. Die *Vögel* besitzen gleichfalls, besonders da, wo er stark entwickelt ist, einen analogen Theil in dem Vorsprunge des Brustbeins vor der Anheftung der Schlüsselbeine, der zwar früh verschmilzt, aber bei einem jungen Rothkehlchen getrennt gefunden wurde. Nicht das ganze Brustbein der Vögel, sondern nur ein Theil desselben ist vollkommen entwickelt bei den Fischen vor die Schlüsselbeine getreten.

Die Resultate des Aufsatzes sind vorzüglich folgende:

1) *Brustbein* ist ein collectiver Ausdruck, und bezeichnet eine Sammlung von Knochen, welche den untern Theil der Brusthöhle bilden, zu ihrer Zusammensetzung nothwendig sind, und mehr oder weniger thätig den Mechanismus des Athmens bestimmen, oder das Organ desselben beschützen.

2) Jedes Brustbeinstück hat einen bestimmten Charakter und eine eigenthümliche Verrichtung.

3) Jedes in Rücksicht auf die Knochenzahl vollkommen entwickelte Brustbein besteht, aufser den unbestimmten Rippen, aus neun Stücken.

4) Diese Knochen bilden eine einfache, oder, mit Ausnahme des unpaaren Stückes, doppelte Reihe. Diesen immer einfachen Knochen kann man Os entoster-

nale, die übrigen in der Ordnung, wie sie von vorn nach hinten folgen, episternale, hyosternale, hyposternale und xiphisternale nennen. Dies oder die beiden ersten tragen immer das *Gelenkschlüsselbein*, welches, nach *Cuvier*, dem menschlichen Brustbein entspricht, das zweite, oder das Os entosternale, das *Schulterhaken-Schlüsselbein*, wenn dieser, nach *Cuvier* dem Schulterhaken des Menschen entsprechenden Knochen einer der Hauptknochen des Schulterblattes wird [1]).

5) Das dritte und vierte Stück oder Paar, Os hyosternale und hyposternale, erleiden immer, mit Ausnahme der *Tetrodons* und *Diodons*, dieselben Veränderungen, liegen bisweilen in der Mittellinie, entfernen sich bisweilen, und lassen das Os entosternale zwischen sich treten, oder werden Anhänge des Episternale, doch ohne sich darauf zu stützen.

6) Das letzte, Os xiphisternale, schliesst immer nach unten die Knochenreihe, welche den Brustbeinapparat bildet.

7) Nur die Säugthiere, Vögel und Knochenfische haben klassische Brustbeine. Die Abänderungen desselben hängen sowohl von der Organisation, als dem umgebenden, zum Athmen dienenden Element ab.

8) Das Vogelbrustbein besteht aus dem Os entosternale, welches hier am vollkommensten entwickelt ist, aus den Hyo- und Hyposternalibus, welche sich auf das erste stützen, und wieder eine unbestimmte Zahl von Brustbeinrippen tragen, aufserdem vorn aus Spuren der O. episternalia, die mit zwei Höckern anfangen, und sogleich zu einem Stücke verschmelzen, hinten aus den, meistens in der Mittellinie verwachsenen Xiphisternalibus.

9) Das Fischbrustbein besteht aus denselben, Rippen in einer unbestimmten Zahl tragenden Anhängen, den Off. hyo- und hyposternalibus, einem episternale mit

---

1) Einige Amphibien, z. B. *Lacerta viridis*, haben drei vollständige Schlüsselbeine, das *Gabel-*, *Haken-* und *Gräteneckenschlüsselbein*. G.

doppeltem Kopfe, welches deſto ſtärker entwickelt iſt, da bei den Fiſchen keine Spur des ento- und xiphiſternale übrig iſt. Dieſe, der Einlenkung mit dem Mittelſtücke beraubten Anhänge, ſtützen ſich nebſt dem Epiſternale auf die Zungenbeine.

10) Das Säugthierbruſtbein iſt ſich ſelbſt überall ziemlich gleich, beſteht faſt bei allen Zehenthieren aus neun auf einander folgenden *und auf dieſelbe Weiſe als die Wirbel in der Wirbelſäule, eine Reihe bildenden Knochen* [1]). Bei einigen findet man indeſſen auch nur 8, 7, 6, ſelbſt 5 Knochen, bei den Hufthieren eine geringere Zahl, und die beiden hintern immer vereinigt.

11) Die Amphibien haben keine beſtändige, klaſſiſche Form. Unter ihnen entwickelt ſich bei den Schildkröten das Bruſtbein am höchſten, die neun Stücke, woraus es hier beſteht, (Ann. du Muſ. T. 14. Tab. 2. 3. 4.) kann man völlig auf das O. epiſternale, entoſternale, hyoſternale, hypoſternale und xiphiſternale zurückführen. Das Hakenſchlüſſelbein ſtützt ſich hier auf das Os entoſternale.

12) Indem man dieſe Stücke einander nähert, und auf einander folgend annimmt, erhält man eine, wenn gleich anomale, und nur bei Menſchen mit kurzer und breiter Bruſt vorkommende Bildung, nämlich zwei epiſternalia, ein entoſternale, zwei hyoſternalia, zwei hypoſternalia und zwei xiphiſternalia. Lang- und engbrüſtige beſitzen dagegen anfänglich neun, eine einfache Reihe bildende Stücke, die ſich aber bald zu dreien verbinden.

---

7. *E. Home* über die unterſcheidenden Merkmale zwiſchen den Eiern der Sepien und der im Waſſer lebenden Schalthiere. (Aus den phil. Tr. 1817. p. 297 — 302.)

*Linné* und mehrere Naturforſcher, ſelbſt vergleichende Anatomen des feſten Landes nach ihm, nahmen irrig

---

1) Nun auch ein *Franzoſe* das Bruſtbein der Wirbelſäule vergleicht, wird man es ja auch wohl dem *Deutſchen* glauben! *M.*

an, dafs der Bewohner des Argonauta eine Sepie fey, weil eine Art dieſes Geſchlechtes oft darin vorkommt. Da das Thier dieſer Schale bis jetzt noch nicht gefunden worden iſt, ſo wird es ſich vielleicht nie mit Gewifsheit ausmitteln laſſen, ob, wie ich behauptet habe, dieſe Schale eine *innere* iſt. Aus den Thatſachen, worauf ſich dieſer Aufſatz gründet, und welche auf der letzten Expedition aufgeſammelt wurden, ergiebt ſich, dafs die Eier dieſer Sepien keinem Waſſerſchalthiere angehören.

Das Blut der Jungen aller eierlegenden Thiere, mufs, ſo lange ſie ſich im Ei befinden, durch die Häute oxygenirt werden, allein, da bei den Schalthieren, wenn ſich die Schale im Ei bildete, dieſer Proceſs ſehr erſchwert würde, ſo fällt die Schale des Eies erſt ab, und das Junge kriecht aus, ehe ſich ſeine eigne gebildet hat, ſo bei der Gartenſchnecke. Die Waſſerſchalthiere bedürfen einen Schutz in der Periode zwiſchen dem Abfallen der Eiſchale und der Bildung der eignen Schale des Thieres, welcher den Landſchalthieren nicht nöthig iſt: zu dieſem Behuf ſind ihre Eier in beſondern Hüllen oder Zellen eingeſchloſſen. Die zelligen Neſter der gröſsern Arten kommen in allen Sammlungen vor; allein ich habe noch nirgends die vollſtändige Beſtimmung derſelben angegeben gefunden.

Ein Freund aus Oſtindien ſahe eine Art *Voluta* ihre Eier in Geſtalt eines, der Lippe der Schale entſprechenden, einige Zoll langen Schleimſtranges legen, der ſogleich an dem Felſen feſtklebte, indem der, die Eier umgebende Schleim, ſobald er in Berührung mit dem Salzwaſſer kam, zu einer feſten faſerigen Membran gerann, ſo dafs die Eier in eine Zelle eingeſchloſſen wurden, das, an dem einen Ende befeſtigte, am andern freie Neſt, frei im Waſſer ſchwamm, das Blut der Jungen mit der Luft in Berührung kam, und dieſe, nachdem ſie ausgekrochen waren, bis zur vollkommnen Ausbildung ihrer Schale vor den Wellen geſchützt waren. Einen Theil eines ähnlichen Neſtes, der die Eier eines Einſchalers enthält, bekam ich nachher durch Herrn *Lee*, von *Hammerſmith* aus Südkarolina. Eben ſo verhält ſich auch das Eierneſt der *Helix Janthina*, welche ihre Eier gewöhnlich auf ihre Schale legt. In dieſem Falle iſt jedes Ei in

einer, in andern sind mehrere in derselben Zelle enthalten. Die Eier der Landschnecke haben keine solche Nester. Im Jahr 1773 untersuchte ich diese unter *J. Hunter*, und fand Folgendes. Am 5ten August legte eine Schnecke ihre Eier und bedeckte sie mit Erde. Sie waren rund, hatten eine feste Schale, von weisser Farbe und einer gewissen Durchsichtigkeit, keinen Dotter, in der durchsichtigen Flüssigkeit einen, durch die Lupe sichtbaren kleinen Fleck. Am 9ten keine sichtbare Veränderung. Am 11ten der Fleck vergrösert, aber zu durchsichtig, als dass seine Gestalt unterschieden werden konnte, und beweglich. Am 12ten sahe man den Embryo undeutlich. Am 15ten füllte der Embryo $\frac{1}{4}$ des Eies an, doch waren seine verschiednen Theile noch undeutlich. Am 18ten der Körper des Embryo grösser, die Hülle stärker. Am 19ten fast alle Hüllen mehr oder weniger aufgelöst. Am 20sten krochen die Jungen mit völlig gebildeten Schalen aus. Am 23sten traten die Schnecken, wenn sie in Wasser gethan wurden, aus den Schalen hervor, wie erwachsene. Am 24sten verliessen alle ihre Nester.

Die Sepie, welche im Argonauten vorkommt, und von Herrn *Cranoch* auf der Expedition von *Congo* gefangen ward, hatte einige Eier an den innern Theil der Schale gelegt, und, da das Thier in dem Argonauten gefunden wurde, so ergab sich, dass die Eier ihm angehörten. Sie kommen ganz mit denen der *S. octopus* überein, sind durch Stiele verbunden, und unterscheiden sich von denen der Wasserteftaceen durch Anwesenheit eines ansehnlichen Dotters und Mangel des zelligen Nestes. Daher muss dieses Thier als eine Art Sepie, als ein Thier ohne äussere Schale angesehen werden, welches sich der des Argonauten nur zufällig bedient.

Einige mit der vergleichenden Anatomie unbekannte Naturforscher wollen in diesen Eiern die Argonautenschale zum Theil schon gebildet gefunden haben, allein unstreitig sahen sie den ansehnlichen Dotter dafür an.

---

8. *E. Home* über den Uebergang des Eies aus dem Eierstocke in die weibliche Gebärmutter. (Aus den phil. Transact. 1817. Pars 2. p. 252—261.)

Ein Dienstmädchen von 21 Jahren kam am 7. Januar 1817, nachdem sie einige Stunden lang vom Hause abwesend gewesen, in grosser Bewegung zurück. Abends wurde sie beim Auskleiden übel und überhaupt unwohl. Am folgenden Tage befand sie sich eben so. Die Zeit ihrer Menstruation war vorhanden, diese aber trat nicht ein, von nun an benahm sie sich mit einer gewissen Wildheit, und schien am Gemüth zu leiden. Am 15ten starb sie, nachdem sie am 13ten einen epileptischen Anfall mit Raserei gehabt hatte. Die Gebärmutter hatte Zeichen von Schwangerschaft, und nach dem Obigen schien sie 8 Tage vor dem Tode empfangen zu haben, indem sich beweisen liess, dass sie mehrere Tage vorher nicht mit einem Liebhaber, den sie hatte, zusammen gekommen war.

Der rechte Eierstock hatte eine kleine geriffene Oeffnung am erhabensten Theile seiner Oberfläche, die, wie sich aus einem Längendurchschnitt ergab, zu einer, mit geronnenem Blute angefüllten Höhle führte, welche von einer gelblichen, organisirten Substanz umgeben war. Die innere Fläche der Gebärmutter war mit einer Lage ausgeschwitzter Lymphe bedeckt, und zwischen den langen Fasern derselben lag völlig frei ein Ei nahe am Halse verborgen. Es war eiförmig, zum Theil ganz weiss, zum Theil halbdurchlichtig. Nach einem kurzen Aufenthalt in Weingeist, in welchem sich übrigens die Gebärmutter schon vom Anfang an befunden hatte, wurde es ganz undurchlichtig. Der Muttermund war mit einer festen Gallert angefüllt, die beiden Gebärmutteröffnungen der Trompeten ganz offen. Das sehr kleine Ei hatte unterm Mikroskop grosse Aehnlichkeit mit einem Insektenei, und man bemerkte, *ungeachtet noch nirgends Gefässe gebildet waren*, zwei Punkte, welche die künftigen Stellen des Herzens und des Gehirns bezeichneten, und von welchen der eine, gegen das breitere Ende des Herzens befindliche am grössten war. So klein es ist, so steht es zu dem von *W. Hunter* abgebildeten dreiwöchentlichen in einem sehr

guten Verhältnifs, und würde sich wahrscheinlich, hätte die Schwangere 24 Stunden länger gelebt, mit dem umgebenden Faserge webe verbunden haben, und auf die von *Hunter* abgebildete Weise von der Höhle der Gebärmutter abgesondert erschienen seyn.

Der gelbe Körper ist immer als ein Erzeugnifs der Befruchtung, und ein bestimmtes Zeichen der Empfängnifs angesehn worden; allein in diesem Falle war nicht nur der zur gegenwärtigen gehörige, sondern ein noch deutlicherer in der Mitte des Eierstockes befindlicher vorhanden. Deshalb untersuchte ich den Gegenstand genauer, und entdeckte dadurch, dafs der gelbe Körper anfangs eine feste drüfige Substanz ist, worin das Ei gebildet wird. Nachdem dieses ausgestofsen ist, wird das nachher die Höhle anfüllende Blut aufgesogen, und es bleibt ein kleiner, die Stelle des Eies bezeichnender Raum übrig.

Bei der Untersuchung der Eierstöcke mehrerer jungfräulicher Leichname, wo die Scheidenklappe so vollständig war, dafs an keine Schwängerung gedacht werden konnte, fand ich nicht nur deutliche gelbe Körper, sondern auch, wie hier, längs dem Rande des Eierstockes kleine, von ausgetretnen Eiern übriggebliebne Räume, so dafs also die Eier auch im jungfräulichen Zustande den Eierstock verlassen. Da nun nach *Cruikshank's* Versuchen die Franzen der *Fallopischen* Trompete beim brünstigen Kaninchen die Eierstöcke umfassen, wenn gleich kein Zutritt des Männchens Statt gefunden hatte, so gehen ohne Zweifel, so oft der Geschlechtstrieb eines weiblichen Säugthiers bedeutend rege wird, auch ohne Begattung ein oder mehrere Eier aus dem Eierstocke in die Gebärmutter.

Diese Thatsachen erklären den Irrthum mehrerer Physiologen, welche den gelben Körper, in welchem sich ein anderes Ei bildete, für den halten, welcher dem Ei der gerade Statt findenden Schwangerschaft entspricht, und der in der That zur Zeit der Niederkunft verschwunden ist.

Die *Fallopische* Trompete ist in geringer Entfernung von ihrem Unterleibsende ausgedehnt, wodurch sowohl die Aufnahme des Eies als des Samens begünstigt wird. Wahrscheinlich verweilt das Ei einige Tage an dieser

Stelle, um desto leichter befruchtet werden zu können. Da, nach *Hunters* Versuchen an einer in der Begattung getödteten Hündinn, wirklich der Same in die Gebärmutter gelangt, und sich kein Hindernifs seines Zutritts aus diesem zum Eierstocke findet, so mufs man unstreitig annehmen, dafs der Same das Ei erreicht, ehe Schwängerung Statt findet.

Die Bildung der Eier in den Eierstöcken, und das allmähliche Erscheinen derselben leitet, in Verbindung mit dem Umstande, dafs die Weibchen in der warmen Jahreszeit das Männchen einmal im Monat zulassen, zu einer Ansicht von der Menstruation, welche der gewöhnlichen gerade zuwiderläuft. Dieser zufolge ist sie eine, die Gebärmutter zur Empfängnifs vorbereitende Function, und, wenn eine Frau nicht bald nach der Menstruation empfing, so glaubt man, dafs sie beim nächsten Mal glücklicher seyn werde. Aus dem obigen Falle aber ergiebt sich, dafs diese Perioden in gar keinem Zusammenhange mit der Bildung, dem Austritte und der Befruchtung des Eies stehen. Wenn aber keine Empfängnifs erfolgt, so ist die Menstruation vielleicht zur Herstellung dieser Theile nöthig, und das einzige Mittel, den bedeutenden Zufluss von Blut zu ihnen abzuleiten, der vorher Statt gefunden hatte. Wahrscheinlich ist die Menstruation auf das menschliche Weib und die Affinnen wegen des dichtern Gewebes ihrer Gebärmutter beschränkt. Dafs die Menstruation nicht zur Empfängnifs nothwendig erforderlich ist, ergiebt sich unter andern aus folgendem Falle. Eine noch nicht 17jährige Frau wurde schwanger, ungeachtet sie noch nicht menstruirt hatte; 4 Monate nach ihrer Niederkunft erfolgte die zweite Schwangerschaft; 4 Monate nach der zweiten Niederkunft zum drittenmale, die Frau abortirte aber. Hierauf menstruirte sie zu allererst einigemal, und wurde dann zum vierten Male schwanger.

Nach Herrn *Bauer*, der in mikroskopischen Untersuchungen und Zeichnungen äufserst geschickt ist, verhielt sich das Ei in dem obigen Falle folgendermafsen.

Es bestand aus einer, verhältnifsmäfsig beträchtlich dicken und festen Membran, die wenig durchlichtig, ganz glatt, von milchweifser Farbe war, und einen unregelmäfsig eirunden Beutel von nicht völlig $\frac{1}{265}$ Zoll Länge,

und in der Mitte $\frac{9}{100}$ Zoll Breite bildete, an der einen Seite in der ganzen Länge einen aufgeworfenen Rand oder breite Falten hatte, an der andern dagegen faſt in der ganzen Länge offen war, hier aber wie *eingeriſſen* ausſahe, indem die Ränder etwas nach innen gewandt waren, ſo daſs das Ganze mit einer kleinen *Voluta* viele Aehnlichkeit hatte.

Auf Glas konnte man dieſe Membran mit einem feinen Pinſel von Kameelhaar leicht nach beiden Seiten offen entfalten, wo ſich dann ein andrer Balg von nicht völlig $\frac{18}{200}$ Zoll Länge, und $\frac{8}{100}$ Zoll Breite in ihm fand, der ſich oben (?) ſpitz, unten (?) ſehr ſtumpf und abgeſtutzt endigte, in der Mitte dagegen etwas zuſammengezogen war, und einer jungen Samenkapſel einiger Pflanzen, die nur zwei Samen enthält, ähnelte. Dieſer innere Balg beſtand aus einer ſehr dünnen, ganz glatten Haut von ziemlicher Feſtigkeit, die mit einer dicken, ſchleimigen Subſtanz angefüllt ſchien, indem ein Eindruck ziemlich lange in ihr blieb. Sie enthielt zwei runde, undurchſichtige, gelbliche Körperchen, die nicht nur durchſchimmerten, ſondern ſie anſchwellten, ſo daſs ſie wegen des dadurch verurſachten Lichtes und Schattens deutlich wurden. Ein gelinder, zwiſchen ihnen auf den Balg angebrachter Druck entfernte ſie etwas weiter von einander, ſie rückten einander aber wieder näher, als er mit etwas Feuchtigkeit benetzt wurde. Der kleine Balg hing in ſeiner ganzen Länge durch ſeinen hintern Rand feſt an dem äuſsern, konnte wenigſtens nicht durch den feinen Pinſel von ihm entfernt werden.

Bei einem Verſuche, den kleinen Balg zu öffnen, um die kleinen Körperchen heraus zu befördern, wurde er mit einer feinen Nadel am obern Ende geöffnet, worauf eine honigdicke Feuchtigkeit ausfloſs, und die Membran feſt an der Nadel anklebte, ſo daſs ich nicht weiter gehen konnte. Hierauf lieſs man das Ganze, aus Furcht, alles zu verderben, auf Glas trocknen, wobei der kleine Balg platt wurde, und, als ſchmölze er, in dem äuſsern zuſammenſchrumpfte, ſelbſt faſt ganz verſchwand, bei ſtarkem Lichte aber doch unterm Mikroſkop ſichtbar blieb. Ganz getrocknet, wurde er hell gelbbraun, und lag, das

obere geöffnete, sehr genau anklebende Ende ausgenommen, frei auf dem Glase. Noch so sieht man mit einer gewöhnlichen Lupe die beiden Körperchen.

---

9. *E. Home* über die Fetterzeugung im Darmkanal der Froschlarven. (Aus den philosoph. Tr. 1816. p. 301—311.)

Die hieländischen Froschlarven sind wegen ihrer Kleinheit noch nicht in Hinsicht auf die vom Auskriechen bis zur Verwandlung in ihnen vorgehenden Veränderungen untersucht worden. Die Larve der *Rana paradoxa* ist zwar grösser, doch hatte Herr *Ireland*, der mehrere Exemplare davon aus *Surinam* mitbrachte, und mir sehr gefällig mittheilte, nicht Gelegenheit, sie vor dem Hervorkriechen der Hinterfüsse zu beobachten. Um die Reihe zu vervollständigen, untersuchte ich die Larve des gemeinen englischen Frosches vom Auskriechen an bis zum Zustande der Vollkommenheit. Die Gallert der Eier wurde schon früher betrachtet. (S. dieses Archiv Bd. 2. S. 534.). Die Eier selbst unterscheiden sich durch Mangel des Dotters von denen der Eidechsen und Schlangen. Die Larve scheint sich von ihrem Erscheinen an vom Schleim zu nähren, der wenig von Eiweifs verschieden ist. Anfangs bildet jedes Ei ein sechseckiges Prisma mit plattgedrückten Enden, und das Ganze eine feste Masse. Beim Auskriechen hat die Larve des Frosches auf jeder Seite des Halses zehn Fäden, oder vergängliche Kiemen, die des Salamanders drei, welche aber zusammengesetzter sind und verschwinden, wenn die innern Kiemen gebildet sind. Bei der Froschlarve verschwinden diese äufsern Kiemen, sobald der Unterleib sich zu vergrösern anfängt. Der Hayfischfötus hat 24 ähnliche Fäden, so lange er im Ei enthalten ist, sie fallen aber noch vor dem Auskriechen aus.

Am 1sten April 1816 wurde Froschlaich eingesammelt. Am 15ten verliefs die Larve das Ei, allein an der Stelle der Kiemenfäden fand sich nur eine sehr tiefe Einschnürung zwischen Kopf und Leib. Am 23sten waren die Faden deutlich, am 27sten verschwunden. Im Juni fand sich eine sehr

deutliche linke, aber keine rechte Kiemenöffnung. Am 8ten Juli erschienen die Hinterfüfse, allein die Zehen waren nicht abgesondert. Am 14ten Juli waren sie vollendet, auch die Vorderfüfse unter der Haut ausgebildet, äufserlich aber durch keine Erhabenheit angedeutet, die Lungen waren vollständig. Die Lendengegend enthielt kein Fett. Am 16ten eine starke Kothausleerung. Am 18ten drangen die Ellbogen hervor, und der hintere Theil des Körpers hatte, wegen des, in Menge ausgestofsenen Kothes, eine schlankere Form. Am 19ten waren die Vorderfüfse ganz frei, der Mund grofs wie beim Frosch, der Schwanz an der Stelle, wo er nachher abgeht, eingeschnürt, der Darm enger, und so kurz als beim Frosch, in der Lendengegend etwas Oel. Am 23sten war der Schwanz abgefallen, und es blieb ein Vorsprung zurück. Das Thier verliefs das Wasser. Hinter dem Darmkanal in der Lendengegend mehrere kleine häutige, leere Anhänge. Diese waren am 28sten undurchsichtiger, und die Wurzel des Schwanzes war ganz verschwunden.

Um die Zeit des Ausbruchs der Hinterfüfse ist der Mund der Larve der *Rana paradoxa* sehr klein, fast rund, die Zähne sind oberhäutig, die obern überragen die untern, der ganze Speisekanal ist einförmig, geht erst vom Munde bis zum hintern Ende des Unterleibes, biegt sich dann um, macht viele kreisförmige Windungen, besteht aus festen Häuten und ist sehr eng. Auf jeder Seite befinden sich drei vollständig verschlossene Kiemen, nur auf der linken eine zu ihnen führende Oeffnung. Zur Zeit des vollendeten Wachsthums der Larve, und der vollkommnen Ausbildung ihrer Hinterfüfse, was, nach Herrn *Ireland*, um den 14ten Tag nach dem Erscheinen derselben Statt findet, ist die Unterleibshöhle sehr grofs, der Darmkanal sehr weit, die Häute desselben so dünn als Spinnwebe, und durchaus mit einer weichen, beim Verbrennen nach Heu riechenden Substanz angefüllt. Hinter ihnen, längs dem hintern Theile des Unterleibes, befindet sich viel gelbes Fett in langen, dünnen, durchsichtigen Bälgen, das vorher durchaus fehlt. Die Lungen sind vollständig gebildet.

Um den 21sten Tag, wo der Mund der Larve die Gestalt des vollkommnen Froschmundes angenommen

hat, und die Vorderfüfse hervorgedrungen sind, der Schwanz aber noch vorhanden ist, ist der Darmkanal um $\frac{1}{4}$ verkürzt, seine Wände fest, wie die einer Pulsader, die äufsere Fläche runzlich, und seine Höhle leer, der Magen bildet eine deutliche, durch eine Einschnürung vom Darm abgegränzte Höhle. Alle diese Theile sind von Fett umgeben, welches, mit Ausnahme der grofsen Leber, den ganzen Unterleib einnimmt. Die Lungen sind voll Luft, die Kiemen ganz verschwunden. Nach 7 Tagen fällt der Schwanz, während die vorspringende Wurzel übrig bleibt, ab; um diese Zeit ist alles Fett im Unterleibe verschwunden, aufserdem keine Veränderung im Unterleibe eingetreten.

Das Ei des Frosches ist verhältnifsmäfsig viel kleiner als bei andern Thieren derselben Klasse, hat aufserdem keinen Dotter, und es fehlt daher, ungeachtet es Substanz genug zur Bildung der Larve enthält, noch etwas zur Umwandlung von dieser in den Frosch. In der Larve bildet sich ein gröfserer Fettvorrath, als zu ihrer Erhaltung und Vergröfserung erforderlich ist, zur Bildung der noch nicht in der Larve vorhandnen Theile des Frosches, und dieses Fett scheint im Darmkanal gebildet zu werden (??). Dieser ist verhältnifsmäfsig hier viel gröfser als in irgend einem Thiere. Bei der Larve der *Rana paradoxa* verkürzt sich der Darmkanal, nachdem er seine so sehr beträchtliche Länge erreicht hat, wenn die Umwandlung in die vollkommne Form eintritt, und merkwürdig ist es, dafs das Fett abgesetzt wird, wenn der Darmkanal seine vollkommne Länge erreicht hat, und dafs, sobald dieser sich verkürzt, weiter keines gebildet, sondern das früher erzeugte zur Metamorphose verwandt wird. Hieraus schliefse ich, dafs ein solcher Fettabsatz zu dieser erforderlich, eine solche ungewöhnliche Länge des Darmkanals zu so schleuniger Fetterzeugung nöthig, mithin der Darmkanal die Bildungsstätte des Fettes ist. (?!)

Um auszumitteln, ob diese Fettablagerung deshalb, weil die weichen Theile der Larve sich nicht in Knochen und andere Theile des Frosches, die sich nicht in der Larve finden, umwandeln können, oder blofs wegen Stoffmangels nothwendig ist, bat ich Herrn *Hatchett*, der vor einigen Jahren die Zusammensetzung des Dotters aus

festem Oel und etwas Eiweifs ausmittelte, um seine Unterstützung. Nach ihm enthält der Froschlaich weder Dotter noch Oel, und besteht, wie schon *Brande* angab, aus einer zwischen Eiweifs und Gallert stehenden, vorzüglich dem erstern ähnlichen Substanz. Die Eier von *Helix* und *Limax* haben keinen Dotter, und bestehen aus Eiweifs, indem sie in Weingeist gerinnen, und unter dieser Bedingung keine Spuren von Oel zeigen. Hummereier enthalten weder Dotter noch Oel. Die letztern aber sind im frischen Zustande mit Eiweifs angefüllt, dem eine dunkelgrüne Substanz beigemengt ist, und während das erstere durch Wärme gerinnt, wird diese lebhaft roth. Dies ist, nach *Hatchett*, die Färbesubstanz der Schale, die nach *Brande's*, vor drei bis vier Jahren gemachter Entdeckung, ohne Wärme, durch Säuren geröthet wird. Diese rothe, durch Säuren erzeugte Farbe bleibt, ausser, wenn sie durch Salpetersäure hervorgebracht wurde, indem sie dann gelb wird. Verdünnte Salpetersäure, worin sie digerirt worden war, gab schwache Spuren eines phosphorsauren Salzes, welches kein phosphorsaurer Kalk war. Merkwürdig ist, dafs die rothe Farbe durch Kalien nicht zerstört, ja sogar ohne Säuren dadurch in demselben Grade erzeugt würde. Luft, Licht, Verdünstung der Feuchtigkeit bringen aber so Röthung dieser Substanz hervor, so dafs sie dadurch mit dem Färbestoffe von *Buccinum lapillus* übereinkommt. Doch wandelt sich diese nicht weiter um, während die der Hummer nach einigen Tagen okergelb wird. Dann aber bleibt sie; wenigstens haftete sie auf Leinewand, die damit gefärbt ward, nachdem sie mehrmals in heifsem Wasser gekocht und mit Seife gewaschen worden war. Hiernach ist diese Substanz von eigenthümlicher Beschaffenheit. Die Eier des Lachses und Hechtes haben keinen Dotter, und bestehen, da sie durch Wärme gerinnen, vorzüglich aus Eiweifs, enthalten aber eine geringe Menge Oel, vielleicht einen Ersatz für den Dotter. Die der Knorpelfische, der Eidechsen und Schlangen haben einen, dem der Hühner ähnlichen Dotter, dagegen enthalten die der Haifische kein wahres Eiweifs. Der Dotter der Vogeleier besteht wesentlich aus einem butterähnlichen, mit wenig Eiweifs verbundenen Oele, das

ſich bei den Hühnern wie 1:5 verhält, und kann als eine ſehr concentrirte Emulſion angeſehen werden. In der Milch entſpricht der käſige Theil dem Eiweiſstheile, der Buttertheil dem Oele des Dotters. Beide unterſcheiden ſich dadurch, daſs die Milch dünner als der Dotter iſt. Mehrere eierlegende Thiere ſcheinen alſo während der Bebrütung durch eine Subſtanz ernährt zu werden, welche mit der erſten Nahrung der jungen lebendig gebährenden Thiere Aehnlichkeit hat, und ſie iſt bei jenen möglichſt concentrirt, um, mit dem Thiere im Ei eingeſchloſſen, den möglichſt kleinen Raum einzunehmen.

Die Jungen lebendig gebärender Thiere vertragen anfangs ihre ſpätere Nahrung nicht, und nehmen daher die Muttermilch zu ſich; dagegen vertragen die Jungen eierlegender Thiere ſogleich ihre eigenthümliche Nahrung, und ſie ſcheinen daher während des Bebrütens dazu durch den Genuſs einer, der Milch ähnlichen Subſtanz vorbereitet, und den dem Säugen entſprechenden Proceſs im Ei vollendet zu werden. Herrn *Hatchett's* Verſuche führen zu dem Schluſſe (?), daſs in den Eiern aller Thiere, deren Embryonen Knochen haben, etwas Oel enthalten iſt, das dagegen in den Eiern von ſolchen, welche ganz aus weichen Theilen beſtehen, fehlt. Dieſer wird durch die oben bemerkte Fettniederlage bei den Froſchlarven vor deren Uebergange in den Froſchzuſtand bekräftigt: wahrſcheinlich iſt daher eine gewiſſe Menge Oel zur Knochenbildung erforderlich, und die Verſchiedenheit der Menge von dieſem in den verſchiednen Eiern entſpricht den verſchiednen Graden der Härte der Fetusknochen.

---

10. *Dutrochet* über die Metamorphoſe des Darmkanals der Inſekten. (Journal de phyſique etc. Tom. 86. 1818. p. 130 ff.)

Wegen der Lücken und Irrthümer in den Schriften von *Malpighi*, *Swammerdam* und *Réaumur* über die

Metamorphoſe des Darmkanals der Inſekten ſtellte ich die Unterſuchungen an, deren Reſultate ich hier mittheile.

1) *Lepidoptera. Bombyx mori F.* Ich unterſuchte Seidenwürmer vom Augenblicke ihres Erſcheinens bis zum Auskriechen des Schmetterlinges. Der Darmkanal des erſtern beſteht bekanntlich aus einer kurzen Speiſeröhre, einem weiten und langen Magen, einem geraden und ſehr kurzen Darm, deſſen Anfang zahlreiche Gallengefäſse umgeben, der Magen aus zwei nicht verbundnen Häuten, deren äuſsere fleiſchig und an der innern Fläche zottig, die innere durchſichtig, ſehr dünn und ganz zottenlos iſt. Dieſe konnte ich, doch nur gegen das Ende des Raupenſtandes, in zwei Blätter theilen. S. Fig. 5. Mit dem Anfange der Verpuppung wird das innere Blatt durch den After ausgeſtoſsen, zugleich fängt einerſeits die Verkürzung des Magens, andrerſeits die Verlängerung der Speiſeröhre und des Darms an, der Magen füllt ſich mit einer weiſslichen Subſtanz, nach 2 bis 3 Tagen iſt das Geſpinnſt vollendet, und die, ihrer Haut beraubte Raupe erſcheint als Puppe. Fig. 6. ſtellt den Darmkanal am erſten Tage dieſer Periode dar. Schon am dritten iſt der Magen möglichſt zuſammengezogen, die Speiſeröhre und der Darm wegen äuſserſter Dünne kaum ſichtbar, am Ende des Darms findet ſich eine kleine Anſchwellung, die am erſten Tage noch ſichtbaren Seidengefäſse ſind verſchwunden. S. Fig. 7. Am 4ten iſt der Darm länger, nicht enger, die Endanſchwellung gröſser geworden, und erſcheint als Anfang des Blinddarms. Am 5ten iſt der Darm länger, faltig, undurchſichtig, weiſslich, ſenkt ſich in den verlängerten Blinddarm von der Seite, die Speiſeröhre iſt nicht länger, aber weiter. S. Fig. 8. Von jetzt an verlängert ſich der Darm, beſonders der Blinddarm, und dieſer füllt ſich mit einer gelblichen Feuchtigkeit. Vom 15ten Tage ſ. Fig. 8. Der Magen enthält eine halbflüſſige, grünliche Subſtanz, der Blinddarm ſtrotzt von einer dunkelgelben Flüſſigkeit, die eine, dem Anſchein nach kreidige Subſtanz aufgelöſt enthält, welche ſich auch im Darm findet, der ſich in die Mitte des Blinddarms ſenkt. Am 15ten bis 18ten Tage kriecht der Schmetterling aus, und giebt ſogleich die im Magen und Darm enthaltnen

Subſtanzen von ſich, wodurch ſich jene beträchtlich verkleinern, der einzige Unterſchied zwiſchen dem Darmkanal des Schmetterlings. S. Fig. 9. Hiernach zerreiſst die Speiseröhre der Raupe nicht, wie *Malpighi*, unſtreitig durch die aufserordentliche Dünne derſelben irre geleitet, angiebt.

2) *Neuroptera. Myrmeleon formicarium F.* Ich habe die drei Wochen daurende Entwicklung der Puppe des Ameiſenlöwen nicht Tag für Tag, ſondern im Allgemeinen verfolgt. Fig. 10. ſtellt den, etwas ſchwer zu entwickelnden Darmkanal der Larve dar. *a*) Iſt der durchſichtige erſte Magen, mit einer, wahrſcheinlich von der rothen Subſtanz in den Fliegenköpfen ſtammenden rothen Gallert angefüllt. Der von ihm durch einen dünnen, kurzen Kanal getrennte zweite Magen enthält eine ſchwarze Flüſſigkeit, iſt durchſichtig und gelb, der Darm iſt äuſserſt kurz und dünn, an ſeinem Anfange finden ſich ſechs, mit einer weiſsen Subſtanz angefüllte Gallengefäſse. Immer fand ich den Darm leer. Deshalb, wegen ſeiner Enge, und weil man im zweiten Magen der Puppe die ſchwarze Subſtanz der Larve findet, glaube ich mit meinen Vorgängern, daſs die Larve keinen After hat und keinen Koth auswirft. Bei einer ganz jungen Puppe fand ich den Darm wie Fig. 11. *d*) Speiseröhre, *a*) erſter Magen, leer, klein, und in ein bloſses Rohr verwandelt, rechts findet ſich ein röhrenförmiger, leerer Blinddarm *c*, der bei der Larve auch nicht im Rudiment vorkommt, ſich alſo wahrſcheinlich auf Koſten der Wände des erſten Magens durch Ausſproſſen entwickelt hat. Oeffnet man den noch gelben zweiten Magen *b*, ſo kann man einen ganz freien, harten, weiſsen Cylinder hervorziehen, der eine ſchwarze Flüſſigkeit enthält, jener die innere, nicht ausgeſtoſsene Haut, dieſe das Ueberbleibſel der Nahrungsmittel. Bei den ſpätern Puppen füllt ſich der Blinddarm *c* mit einer grünlichen Flüſſigkeit. Wahrſcheinlich ſtellt er die obern Blinddärme mehrerer Inſekten dar. Bald nach dem Auskriechen giebt das vollkommne Inſekt die innere Magenhaut mit der ſchwarzen Feuchtigkeit durch den After von ſich. Der Darmkanal

deſſelben unterſcheidet ſich wenig von dem der Puppe. S. Fig. 12.

3) *Hymenoptera.* *A*) *Biene* (*Apis mellifera.*) Ein Stück Honigwabe reicht zum Studium der Metamorphoſe des Darmkanals der Biene hin, indem es Larven und Puppen aus allen Perioden enthält. Der Darmkanal der Larve iſt hauptſächlich ein gerader, hinten keulenförmig angeſchwollner Schlauch, der faſt die ganze Länge des Körpers einnimmt, und einen gelben Brei enthält, der Magen. Der Darm iſt ein kurzer, dünner, wenig gewundner Faden. S. Fig. 13. Die innere Haut des Magens hängt nicht an der äuſsern, bildet einen blinden Sack, und ſetzt ſich nicht in den Darm fort, der ſie auch, ſeiner Enge wegen, nicht aufnehmen kann. Während der Verpuppung verkürzt ſich der Magen, die Speiſeröhre verlängert ſich, im vordern Theile des Magens entſteht bald eine Einſchnürung, welche die beiden Mägen der Biene trennt. Die jüngſte Puppe hat keine innere Magenhaut mehr, wohl aber noch die ſchon eingeſchloſſene Larve, und offenbar wirft dieſe ſie daher mit der äuſsern Haut ab, wie die Raupen durch den After. Am Magen der Puppe erſcheinen (?) bald die Gallengefäſse und eine Scheidung des dünnen und dicken Darms. Fig. 14. iſt der Darm der Biene.

*B*) *Strauchwespe.* (*Poliſtes gallica F.*) Fig. 15. iſt der Darm der Larve. Er hat, wie bei der Bienenlarve, keinen Ausgang. Der Magen beſteht aus drei nicht verbundnen Häuten, deren mittlere und innerſte nach hinten blinde Säcke bilden. Bei eingeſchloſsnen Larven fehlen die zweite und dritte. Der runde Magen der Larve verengt und verlängert ſich allmählich, ſchnürt ſich in eine vordere und hintere Hälfte ab, wovon bloſs die hintere eine grauliche Subſtanz enthält, weshalb die vordere wohl nur ein Anhang der Speiſeröhre iſt. Die kleine, rundliche Anſchwellung am Ende des Darmes wird Dickdarm. Beim vollkommnen Inſekt (F. 16.) iſt der erſte Magen leer, der zweite enthält eine braune, der Dickdarm eine kreidenartige Subſtanz.

*C*) *Sägenfliege.* (*Tenthredo.*) Die Art, welche ich zu keiner der beſchriebnen mit Beſtimmtheit rechnen kann,

lebt auf *Crataegus oxyacantha*. Im Auguſt fangen die Larven an, ſich einzuſpinnen. Ihr Geſpinnſt beſteht äuſserlich aus grober Seide, unter dieſer aus einer feſten, harten, brüchigen, aus derſelben Subſtanz gebildeten, aber nicht geſponnenen, ſondern in Schichten abgeſetzten Schale. Bis zum März blieben ſie als Larven in dieſem Geſpinnſt, dann wurden ſie Puppen, und im April erſchienen ſie als vollkommne Inſekten. Fig. 17. ſtellt den Darm der Larve dar. Der anſehnliche Magen iſt in der Mitte ſtark gefaltet, wodurch zwei neben einander liegende ſeitliche Kanäle entſtehen, die innere Magenhaut iſt nur gegen das Ende des Larvenzuſtandes deutlich. Es finden ſich zwei beträchtliche, mit einer gelben Flüſſigkeit angefüllte Seidengefäſse. Sogleich nach dem Einſpinnen verkürzt ſich die Larve beträchtlich, wird dadurch gerade, ſtatt daſs ſie anfangs gekrümmt lag, die Haut der Larve trennt ſich, vorzüglich hinten, von der Puppenhaut, der Magen iſt kleiner, nicht mehr gefaltet. Am 20ſten Tage enthielt er noch ſeine innere Haut. Im Oktober hatte der Darmkanal die Geſtalt von Fig. 19. Im Anfange des März war die Nymphe noch von der Larvenhaut umgeben, allein ſchon faſt zur Fliege umgeſtaltet, der Magen iſt jetzt in zwei Hälften getheilt, ſehr verengt und hinten gekrümmt, der dünne Darm ſtark geſtreckt, der dicke bildet eine runde Anſchwellung. Am Ende des März wurde die Larvenhaut abgeworfen, die Nymphen blieben aber bis zum 19ten April in dem Geſpinnſt, worauf ſie es als vollkommne Inſekten verlieſsen. Den Darmkanal ſtellt Fig. 20. dar. Im Thorax fanden ſich zwei groſse, mit den ſeitlichen Stigmaten zuſammenhangende Luftſäcke.

---

Aus dem früher ſchon von der Larve des Ameiſenlöwen, jetzt auch von der der Biene und Weſpe bekannten Mangel des Afters ſcheint zu folgen, daſs die Speiſen derſelben bloſs *nähren*, gar nichts Auszuwerfendes enthalten. Wirklich iſt dies auch vom Zuckerſtoff bekannt, und eben ſo verhalten ſich wohl die feinſten Theile der thieriſchen Flüſſigkeiten, welche die Nahrung des Amei-

senlöwen ausmachen. Schwieriger ist der Mangel des Afters bei der Larve der Wespe zu erklären, welche mit groben Pflanzen- und Thierfubstanzen genährt wird. Vermuthlich werfen diese ihre Excremente durch den Mund aus, und sind deshalb mit dem Kopfe nach unten gerichtet. Die bei den Larven der Bienenköniginn Statt findende Richtung der Zellen nach unten, hat vermuthlich dieselbe Bedeutung, da diese eine reichlichere und von der gewöhnlichen verschiedne Nahrung erhalten. Die Sägefliege bietet eine sehr merkwürdige Eigenthümlichkeit dar. Die Seidengefäfse der Larven finden sich nicht im Körper der Nymphe, sondern aufser demselben und unter der Haut der Larve, wogegen man sie bei den Raupen in dem Körper der Puppe wahrnimmt.

4) *Diptera. Die bienenartige Fliege* (*Eristalis tenax F.*) ist nur dem Aeufsern nach von *Swammerdam* und *Réaumur* beschrieben. Fig. 21. stellt den Darmkanal der Larve dar. Die Speiseröhre öffnet sich in eine längliche, vom Magen c abgeschnürte Höhle *b*. Der Magen ist bei einer 9 Linien langen Larve 5″ lang, vielfach gewunden und in den engen und kurzen Darm geöffnet. Vorn am Magen, so wie am Anfange des Darms finden sich vier Gallengefäfse, wovon jene eine ungefärbte, diese eine grünliche Flüfligkeit enthalten. Der Darm hat nahe am After 16 Blinddärme, die sich beim Auswerfen des Kothes nach aufsen kehren. Auf beiden Seiten des Darmkanals liegen zwei längliche Körper, die desto gröfser sind, je näher die Metamorphose rückt, Fig. 22. Es sind an ihrem vordern Ende umgebogene Kanäle: diese enthalten eine milchige, vorzugsweise zur Ernährung der Puppe dienende Flüfligkeit. Aufserdem hängen auch die obern und untern Gallengefäfse mit ihnen zusammen, indem sie, äufserst zart werdend, sich auf diesen *Milchkanälen* verbreiten. Auf beiden Seiten liegen zwei beträchtliche Trachäen, welche durch den von *Réaumur* beschriebnen, im Schwanze befindlichen Luftgang mit Luft angefüllt werden. Bei den Fliegen finden sich zwei grofse, von Luft strotzende Kugeln, Behälter der Luft für die Trachäen. Die Speiseröhre ist dünn und lang. Der Magen hat am vordern Ende vier blinde, sehr kurze Anhänge, die vier obern Gallengefäfse. Aus dem untern Ende der Speiseröhre

tritt aufserdem ein langer enger Gang, der zu einem Sacke führt; der mit derselben Nahrungssubstanz als der Magen angefüllt, also ein wahrer *Panzen* und Speisenbehälter ist. Der Magen *d* ist lang, eng, vielfach gewunden. Der Darm eng, wenig gewunden, ohne Dickdarm.

Schon 24 Stunden nach dem Einkriechen der Larve ist der leere Magen auf 2‴ 6‴ verkürzt, die Milchgänge sind halb leer. Nach 2 Tagen ist der Magen noch kürzer, die Blinddärme sind verschwunden, die obern Gallengefäfse fangen gleichfalls zu schwinden an, die Milchkanäle sind kleiner, die Trachäenmasse zusammengefallen, luftleer. Nach 4 Tagen ist der Magen nur 9‴ lang, die innere Haut getrennt, die Höhle *c* von Fig. 22. in einen blinden, langen Kanal, das Rudiment des Panzen, umgewandelt, die obern Gallengefäfse sind so kurz als bei der Fliege. Die Trachäenkörper und Milchkanäle sind verschwunden. Am 5ten Tage erscheinen die Luftsäcke, jeder hängt durch einen Kanal mit den am zweiten Tage erscheinenden grofsen Hörnern zusammen, der Panzenkanal ist am blinden Ende ausgedehnt.

Am 6ten Tage ist fast alles wie bei der Fliege, die am 10ten Tage vollendet ist. Das Schicksal der innern Magenhaut konnte ich nicht ausmitteln.

Den erwähnten Panzen, den noch niemand bei den Insekten nachwies [1]), fand ich nachher auch bei *M. vomitoria*, *M. caesar* und *Tab. bovinus* F., nur führt sein Gang in den Anfang des Magens, und er selbst besteht aus zwei runden Taschen. *Réaumur* (Mém. T. 4. p. 260.) hielt dieses Organ für das Herz. Unstreitig bestätigt die Entwicklung desselben aus dem Vormagen die oben geäufserte Vermuthung der Entstehungsweise des blinden Anhangs beim Ameisenlöwen.

5) *Coleoptera. Dytiscus marginalis* [2]). Darmkanal der Larve Fig. 24. *e*) kurze, haarfeine Speiseröhre;

1) Wirklich? S. *Ramdohr* über den Darmkanal der Insekten 1811. der diese Bildung bei dieser und andern Arten nachwies. Auch die Anordnung der *Cigale* und *Cercopis* kommt damit überein. *M.*

2) Im Original steht fortwährend: Hydrophilus piceus, indessen offenbar falsch, da die Beschreibungen durchaus nicht für diesen, genau aber für Dytiscus gelten. *M.*

*a*) erſter, ſehr weiter, gerader Magen; *c*) zweiter, gekrümmter, kleinerer; *b*) langer dünner Darm, an deſſen Anfange ſich vier ſehr lange Gallengefäſse finden, die, vielfach gewunden, am Darme liegen, und ſich, anaſtomoſirend, und ſo einen Kreis bildend, an derſelben Stelle endigen; *c*) weiter Blinddarm mit einem blinden Anhange *u*; *r*) kurzer Maſtdarm; *d*) After zwiſchen den reſpirirenden Schwanzanhängen, die zu den groſsen Trachäenſtämmen führen. Mit Beſtimmtheit kann ich ſagen, dafs ich blofs bei dieſer Larve keine freie, innere Magenhaut fand. Der Darmkanal des vollkommnen Inſekts bietet keine bedeutenden Verſchiedenheiten dar. S. Fig. 25. *a*) Weite Speiſeröhre; *b*) erſter, dünnhäutiger; *c*) zweiter, oder Fleiſchmagen mit zehn harten Hornplatten; *d*) dritter Magen, der äuſserlich überall mit, unſtreitig abſondernden feinen Zotten beſetzt iſt, die neu entſtandne obere Gallengefäſse ſind. *f*) Zwölffingerdarm, an deſſen Ende vier Larvengallengefäſse; *h*) Dünndarm; *i*) Blinddarm mit kurzem Anhange; *o*) Maſtdarm. Der Darmkanal des vollkommnen Inſekts unterſcheidet ſich von dem der Larve vorzüglich nur durch die Zahl und Bildung der Mägen. Die Veränderungen geſchehen folgendermafsen. Die Larve bleibt 10 Tage in der Erde, ehe ſie ihre Haut abwirft. Unterdeſs ändert ſich ihr Bau wenig. Der Darm verkleinert ſich nur, verändert aber ſeine Geſtalt nicht. Kopf und Kauwerkzeuge treten allmählich aus den harten gleichnamigen Theilen der Larve, deren Haut ſich endlich auf dem Rücken ſpaltet. Hierauf tritt die Puppe oder das vollkommne, nur noch ſehr weichhäutige, und blofs mit Rudimenten von Flügeln und Flügeldecken verſehene Inſekt hervor. Der Darm hat dieſelbe Form als vorher, nur iſt er kleiner und ganz leer. Die beiden ſeitlichen Trachäenkörper ſind platt und luftleer. Zehn Tage nachdem die Puppe die Larvenhaut abgeſtofsen hat, erſcheint der Fleiſchmagen äuſserlich, aber noch ohne Platten, und blofs durch eine Einſchnürung im untern Theile des erſten Larvenmagens. Der zweite Magen der Larve, der zum dritten des Käfers wird, erſcheint an der Oberfläche leicht gezottet. Alle dieſe Theile ſind leer, nur der dicke Darm enthält etwas ſchwarze Subſtanz, vermuthlich Galle. Die

beiden

beiden Trachäenkörper ſind verſchwunden. Am 15ten Tage erſcheinen die Knorpelplatten im Fleiſchmagen, und die Anhänge des dritten Magens haben ſich verlängert. Am 20ſten Tage iſt der Fleiſchmagen vollendet, die obern Gallengefäſse haben ihre volle Länge, der dritte Magen enthält eine, vermuthlich von ihnen abgeſonderte gelbe Flüſſigkeit, der erſte Luft. Am 40ſten Tage nach dem Einkriechen der Larve, am 30ſten nach Abwerfen der Haut, kommt der Käfer zum Vorſchein.

*Reſultate.*

1) Der Darmkanal der vollkommnen Inſekten, ſo verſchieden er auch von dem der unvollkommnen ſey, iſt doch nur derſelbe verſchiedentlich abgeändert, und den neuen Nahrungsmitteln angeeignet, wie, nach *Savigny's* Entdeckung die Mundtheile des Schmetterlings nur die abgeänderten Mundtheile der Raupe ſind.

2) Die innere Magenhaut kommt nicht bloſs den Raupen zu, wenn ſie gleich der Larve des *Dytiscus marginalis*, und hiernach vielleicht mehrern andern fehlt.

3) Die Haupttrachäen der Larven ſcheinen während der Metamorphoſe allgemein zu verſchwinden; doch ſind die des vollkommnen Inſekts wahrſcheinlich nur die abgeänderten Larventrachäen.

4) Bei einigen Inſekten, z. B. dem Ameiſenlöwen, den Dytisken, wachſen während der Metamorphoſe neue eigenthümliche Abſonderungsgefäſse aus dem Darmkanale hervor, eine höchſt merkwürdige Thatſache.

5) Bei allen Larven habe ich den Fettbehälter der Raupen gefunden.

6) Bei einigen Larven fehlt der After, ſo wie mehrere Dipteren einen Panſen beſitzen.

---

11. *Dütrochet* über die Fötushüllen. Nach dem Bericht von *Chaumeton*. (In *Leroux's* Journal de méd. T. 35. p. 49 ff.)

Die Abhandlung betrachtet 1) die Hüllen des Fötus des Vogels; 2) der Ophidier und Saurier; 3) der Batrachier; 4) des Schafes.

1. Am zweiten Tage des Bebrütens entsteht auf dem Dotter ein Gefäfsraum, in dessen Mitte sich die erste Spur des Fötus befindet. Der ganze Dotter ist von einer *äufsern* und einer *innern Oberhaut*, und unter dieser erst von der *Gefäfshaut* umgeben. Am 4ten Tage zerreifst der sich vergröfsernde Fötus die erste Oberhaut und die Allantois tritt aus dem Körper des Fötus durch eine Oeffnung in der Mittellinie hervor. Sie enthält eine gelbliche Feuchtigkeit, den Harn, vergröfsert sich schnell, zerreifst die zweite Oberhaut, gelangt unmittelbar unter die Schalenhaut, und wächst zwischen dieser und dem Eiweifs fort, so dafs am 10ten Tage das ganze Ei von ihr umgeben ist, wodurch das Ei neue Häute erhält, die ihm anfangs fehlten. Die äufserste, das Chorion, dient zum Athmen, die zweite, sehr feine, entspricht *Hallers* mittlerer Haut des Säugthiereies.

Der Dotter ist nicht urspränglich von einer Gefäfshaut umgeben, sondern diese, ein Anhang des Darms, umgiebt allmählich den Dotter, wie das Eiweifs von der Allantois eingeschlossen wird. Noch besitzt der Dotter einen, durch das Bauchfell gebildeten Bruchsack, der sehr zarte, von den Dottergefäfsen stammende Gefäfse hat. Der Dottergang ist deutlich hohl. Nach diesen Thatsachen athmet und nährt sich das Hühnchen anfangs blofs durch die Darmhaut des Dotters, später geschieht ersteres durch die Allantois, mithin findet erst Athmen durch den Darm, dann durch die Harnblase Statt.

2. Das Ei enthält kein Eiweifs, aufserdem kommt es ganz mit dem Vogelei überein. Bei der Viper, wo es bis zum Auskriechen der Jungen im Eiergange bleibt, hat es eine sehr dünne Schale. In der Mitte der viermonatlichen Trächtigkeit verschwindet diese, und das Chorion liegt nackt im Eiergange, mit dem es leicht verwächst, und wahrscheinlich dadurch etwas von der Mutter aufnimmt.

3. Das Product der Zeugung der Batrachier ist ein wahres Ei, ohne Allantois und Nabelgefäfse, in der That der Darmkanal selbst, der erst rund, dann länglich, endlich gewunden wird. Die Metamorphose geschieht nicht durch Abstofsen der die Vorderfüfse bedeckenden Haut, sondern diese durchbohren, mit Haut bekleidet,

die sie bedeckende Haut, worauf bald Verwachsung der ihrigen mit dieser an den Schultern erfolgt, und die Kiefern dieselbe Haut, um den viel grösern Mund des Frosches zu bilden, zerreissen. Die Haut des Körpers und der Hinterfüsse ist daher nicht eins mit der Haut der Vorderfüsse. Die Frösche behalten ihr ganzes Leben hindurch die Schafhaut.

4. Das Ei des Schafes hat äusserlich eine gefässlose, sich leicht abschuppende Haut, *Hunters hinfällige*, welche mit der Schalenhaut des Vogeleies übereinkommt; unter ihr das, wie die Blase, aus mehrern Schichten bestehende Chorion. Seine innere Oberhaut, welche in die Schleimhaut der Blase übergeht, ist die Allantois. Ausserdem findet sich, wie bei den Vögeln, eine mittlere, mit der Schafhaut nicht verbundne, aber sie bedeckende Haut und *eine Nabelblase*, *die seitwärts am Dünndarm aufsitzt*, *wie der Dotter am Vogeldarm*, und zwei, nicht mit den Chalazen zu verwechselnde (?) lange Hörner hat. Anfangs findet sich keine Placenta, bald aber bildet sie sich, indem sich das Chorion an den, den Warzen der Gebärmutter entsprechenden Stellen röthet. Die hinfällige Haut schuppt sich ab, die verlängerten Choriongefässe durchbohren die Oberhaut, welche sie bedeckte, und die Placenten bilden sich.

---

12. *Blainville* über den Bau der Kiemen bei dem Fötus der Haifische. (Journ. de physique T. 86. p. 157.)

Bei unsrer Arbeit über die Familie der Selachen war vorzüglich die Bestimmung von *Blochs Squalus ciliaris* wichtig. Herr *Prevost* fand, dass das zu Berlin aufbewahrte Exemplar sehr jung, und noch im Ei enthalten war, die Fäden aus den Kiemen traten, und höchst wahrscheinlich diesen angehörten. Dies veranlasste uns zu der, auch in unsern Vorlesungen geäusserten Vermuthung, dass wohl alle Arten diese Bildung haben möchten, und aus folgendem Schreiben von Herrn *Macartney* ergiebt sich, dass er diese Beobachtung auf eine bestimmte Weise machte.

Der Fötus der Haifiſche beſitzt, ſo lange er ſich in ſeiner lederartigen Hülle befindet, äuſsere Kiemen. Die vorliegende Zeichnung (Fig. 26.) zeigt eine ſolche, um das Doppelte vergröſsert. Sie bilden auf jeder Seite fünf Bündel ſehr feiner Fäden, ſind etwas nach innen von den Kiemenöffnungen befeſtigt, gehören den Kiemen an, und kommen auffallend durch Lage, Geſtalt und Lebensperiode, worin ſie ſich finden, mit den äuſsern Kiemen der Sirenen und Salamander überein. Höchſt wahrſcheinlich kommen ſie auch bei dem Rochenfötus vor, erweiſen, wie viele andere Thatſachen, die genaue Verbindung zwiſchen dieſen Fiſchen und Reptilien, und zugleich die Schwierigkeit, willkührlich nach einigen Bedingungen der Organiſation Klaſſen zu bilden.

---

13. Ueber den Bau des *Beluga* (*Delphinus albicans Linn. Delphinapterus beluga Lacépède*). Von *Barclay*. (Aus *Thomſon's* Annals of philoſophy. Vol. IX. p. 233 ff.)

Es wurden vorzüglich: 1) die Haut, 2) der Darmkanal, 3) die Zeugungstheile, 4) das Gefäſsſyſtem, 5) die Athmungswerkzeuge, 6) das Skelett, 7) die Sinnorgane unterſucht.

1. *Haut.* Das $\frac{2}{3}$ Zoll dicke Schleimnetz eines 13′ 4″ langen Thieres beſtand deutlich aus zwei Schichten, wovon die untere aus Blättern gebildet war, deren Ränder unter rechten Winkeln auf der obern ſtanden, ſich von einander trennten und wieder zuſammenfloſſen, und wieder aus ſenkrechten Faſern beſtanden.

2. *Darmkanal.* Im Oberkiefer befanden ſich keine Vorderzähne. Die Zunge war dick, kurz, in ihren Bewegungen ſehr beſchränkt, und lag weit hinten im Munde, die Speiſeröhre hatte, mäſsig aufgeblaſen, 13″ im Umfange. Es fanden ſich vier Mägen, wovon der erſte, gröſste, wie der unterſte Theil der Speiſeröhre, mit einer dicken, weiſsen Haut bekleidet war, welche mit der im Kardia-

theile des Pferdemagens überein kam. Der Darmkanal war 86′ lang, ohne Blinddarm und Grimmdarm, und hielt, mäfsig aufgeblafen, 4 bis 5″ im Umfange. Die am erften Magen befindliche Milz hatte nur die Gröfse der menfchlichen [2]). Das Netz lag vorzüglich zwifchen den Mägen. In der faft ganz verfaulten Leber wurde die Gallenblafe vergebens gefucht. Die Bauchfpeicheldrüfe war durch entwickelte Luft nach allen Seiten in grofse Zellen ausgedehnt.

3. *Zeugungstheile.* Die Hoden lagen nahe am After auf beiden Seiten des Darms. Die Ruthe war ohne Knochen und durch zwei Muskeln *S* förmig rückwärts gebogen.

4. Das *Herz* zeigte nichts ungewöhnliches. Die Aorte hielt über den Klappen $7\frac{1}{2}$″, am Bogen 13″, auf der Wirbelfäule 6″ im Umfange. Die Lungenpulsader hielt über den Klappen 11″, dicht darüber $9\frac{1}{2}$″.

5. Das *Zungenbein* beftand aus 4 Knochen, der Kehlkopf aus 5 Knorpeln, wovon der Kehldeckel und die Giefsbeckenknorpel einen, gegen die Spritzlöcher gewandten Kanal bildeten. Die Luftröhre enthielt knorplige, *der in den Lungen befindliche Theil ihrer Aefte dagegen knöcherne Ringe.* Vor der Theilung in die zwei gröfsern, ging rechterfeits, *wie bei andern Thieren mit vier Mägen, ein Aft von der Luftröhre ab.*

6. Der *Schädel* glich dem Delphinfchädel. Es fanden fich 7 Hals-, 11 Rücken-, 13 Lendenwirbel. *Statt der Rippenknorpel fanden fich, wie bei den Vögeln, Knochen.* Wahre Rippen waren fechs, falfche fünf, die letzten drei blofs mit den Ende der Querfortfätze eingelenkt. Becken, hintere Gliedmaafsen, Schlüffelbeine fehlten. Die Schulterblätter waren grofs.

7. Das *Gehirn* war faul, das Rückenmark klein, die Wirbelfäule vorzüglich mit zwei feitlichen, in einer elaftifchen, zelligen Haut eingefchloffenen Gefäfsgeflechten angefüllt. Die Augen waren kleiner als beim Menfchen.

---

2) Fand fich wirklich nur eine, oder wurden die übrigen überfehen? *M.*

In der Spritzhöhle fand sich keine Spur vom Baue des Geruchsorgans, und sie schien mehr Athmungs- als Geruchsorgan. Aeusseres und inneres Gehörorgan wurden vergeblich *gesucht*.

## 14. Beitrag zur Geschichte der Acephalen.

Schon früher habe ich [1]), später Herr *Tiedemann* [2]), eine Geschichte der kopflosen Mifsgeburten geliefert. Nachher hat *Béclard* denselben Gegenstand abgehandelt [3]), die meisten bekannten Fälle zusammengestellt, und aufserdem zehn neue beschrieben, eben so *Brera* die Geschichte eines eilften geliefert [4]). Es scheint mir völlig zwecklos, erst die Beschreibungen eines jeden Falles abzudrucken, und dann die allgemeinen Resultate zu ziehen, und ich wähle daher blofs das letztere Verfahren, um hiedurch einen Nachtrag zu den frühern Arbeiten zu liefern.

Die verschiednen Mifsgeburten mögen durch Zahlen so bezeichnet werden, dafs die *Brera*'sche die letzte (11) ist. Nicht alle wurden anatomisch untersucht.

1) Das allgemeinste Resultat, welches einen meiner schon früher für die Hemmungsbildungen aufgestellten Sätze [5]) bestätigt, ist, dafs fast alle diese höchst unvollkommne Mifsgeburten einen regelmäfsigen Zwilling begleiteten. So verhielt es sich mit Bestimmtheit bei 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11. Unter 11 Fällen also mit Bestimmtheit in 9. Von 3 und 8 ist nichts hierüber bemerkt, aber auch nicht das Gegentheil ausgesagt, und 3 war ein, lange in Weingeist aufbewahrter Fötus unbekannten Ursprungs.

---

1) Beiträge zur vergleichenden Anatomie, Bd. 1, Heft 2, 1809. Pathologische Anatomie, Bd. 1. 1812.

2) Anatomie der kopflosen Mifsgeburten. Landshut 1813.

3) Mém. sur les Acéphales. In *Leroux*'s Journal de médecine. 1815. 1816.

4) Singol. Mostruosità d'un feto umano. In Mem. di Verona, Vol. XVII. 1815. p. 354 ff.

5) Pathol. Anat. Bd. 1. S. 155 ff.

2) Nicht unmerkwürdig ist es, dass verhältnissmässig viele, namentlich 1, 6 und 11, bedeutend zu früh geboren wurden. War dies der Fall, weil es Zwillinge waren, oder hat es einen tiefern Grund, die Missbildung?

3) Nur von wenigen wird bemerkt, welcher der Zwillinge zuerst geboren wurde. Bei 11 war es der missgebildete, bei 5 und 10 dagegen der regelmässige. Bei den übrigen ist die Folge nicht angegeben.

4) Ueber das *Geschlecht* lässt sich nichts Befriedigendes sagen, denn von 2, 4, 6, 9, wird dasselbe gar nicht erwähnt. Daher rührt unstreitig die bedeutende Zahl der männlichen Fälle, 1, 5, 7, 8, 11. Nur 3 war weiblich, 10 ganz geschlechtslos.

5) *Aeussere Form.* 1, 2, 4, 5, 7, 10, 11, waren völlig ohne Brustglied, dieses fand sich dagegen bei 3 und 6, 7 hatte nur rechterseits ein Rudiment davon.

Alle besafsen die Bauchglieder, doch meistens, wie gewöhnlich, die Zehen in unvollkommner Zahl, und die Füsse nach innen gewandt. Der Kopf war bei 1 durch ein röthliches Höckerchen, eben so bei 3 durch ein Wärzchen und eine behaarte Stelle, bei 7 blofs durch die letztere Anordnung, bei 8 durch eine starke Anschwellung, bei 9 durch zwei Erhabenheiten angedeutet, deren eine, hohl, mit zwei Klappen besetzt, zu einem Kanal führte, die andre einen, mit Blut angefüllten Sack enthielt.

Die übrigen zeigten kein Kopfrudiment. Bei 11 verlief (sehr merkwürdig) an der vordern Körperfläche in der Mittellinie eine tiefe Längenfurche.

6) Wie gewöhnlich [1]) fand sich auch hier sehr allgemein, namentlich bei 1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, ein reichliches, fettloses Zellgewebe unter der Haut, bei 8 war es einen Zoll dick, und aufserdem fand sich hier eine gallertähnliche, bei 9 aus Zellgewebe gebildete Anschwellung im obern Theile, unstreitig die Rudimente der fehlenden Organe dieser Gegend; bei 1, Bälge dieser Art unter der Haut des Unterleibes, bei 11, ein ansehnlicher leerer Balg am Rücken gegen das obere Ende des Körpers.

1) A. a. O. S. 157.

7) *Innerer Bau.* Der innere Bau wurde nicht bei allen unterſucht.

*a) Skelett.* Die Wirbelſäule endigte bei 11 mit dem fünften, bei 7 mit dem zwölften Rückenwirbel; bei 8 waren alle Rückenwirbel, bei 3 alle Wirbel mit Ausnahme der erſten gebildet; die Wirbel waren bei 7 geſpalten; bei 9 fehlten die erſtern 6; bei 11 (höchſt wahrſcheinlich bei allen) verengte ſich der Wirbelkanal nach oben, und der obere Wirbel war verſchloſſen. Die Zahl der Rippen war gewöhnlich unvollkommen. 1 und 9 hatten ein Bruſtbein, welches auf eine ſehr merkwürdige, an die Analogie derſelben mit der Wirbelſäule erinnernde Weiſe bei 1 ſogar einen kleinen, hohlen, beweglichen Knochen trug, der wieder das kleine Kopfrudiment unterſtützte. Sehr merkwürdig iſt es für die Bedeutung der Gliedmaaſen, daſs bei 7 von dem oberſten Wirbel auf jeder Seite eine ſenkrechte Rippe abging, welche ſich mit dem vordern Theile des Hüftbeinkammes verband. Bei 10 wird auſser den Hüftbeinen, nur in der obern Gegend des Unterleibes ein knöcherner Ring angegeben.

Die untern Gliedmaaſen hatten in demſelben Verhältniſs zu wenig Knochen, als die Zehen unvollkommen waren.

*b) Nervenſyſtem.* Das Rückenmark war bei 3, 7 und 11 gut ausgebildet, ſo weit die Wirbelſäule reichte, und gab die gewöhnlichen Nerven. Bei 11 zog ſich das Rückenmark allmählich nach oben zuſammen, und ging hier in den fünften Zwiſchenrippennerven über. Im Unterleibe fanden ſich Knoten, Fäden und Gangliennerven.

*c) Eingeweidehöhle.* Die Eingeweidehöhle war nur bei 3 durch ein Zwerchfell in Bruſt- und Bauchhöhle getheilt.

*d) Gefäſsſyſtem.* Das *Herz* fehlte bei 1, 2, 5, 11, beſtimmt.

Bei 3 fand ſich über dem Zwerchfell ein kleiner länglicher Körper, wahrſcheinlich ein Rudiment des Herzens, der aber nicht mit dem Gefäſsſyſtem in Verbindung ſtand; bei 9 auf der linken Seite der obern Gegend

der Eingeweidehöhle zwei, mit klappenartigen Falten verſehene Höhlen, die wohl kaum mit einem Herzen verglichen werden können; bei 10 ſoll ſelbſt das ganze Gefäſsſyſtem gefehlt haben, doch iſt der Grund, daſs nur in der Nabelgegend Blut gefunden wurde, nicht hinreichend.

Bei 3 fanden ſich vier Gefäſsſtämme im Nabelſtrange, zwei Nabelpulsadern und zwei Blutadern, deren eine ſich in der Bruſt endigte, die andre nach unten drang, die untere Hohlader bildete, mit der erſten in der Bruſt zuſammenfloſs, und zugleich ein Bruſtglied verſahe; bei 5 endigte ſich die Nabelblutader in der rechten Niere; bei 7 fand ſich eine Nabelblut- und Pulsader. Die letztere verbreitete ſich als Aorta nach oben, unten, und an den Eingeweiden, die erſtern endigten ſich, nach Abgabe verſchiedner Aeſte, in der rechten Schenkelblutader. Aufser ihr fand ſich ein unterer Hohlvenenſtamm. Auch 8 hatte eine Nabelblut- und Pulsader, welche ſich in Stämme fortſetzten, die ſich in dem Körper verzweigten. Bei 9 gingen aus einer lungenartigen, in der Bruſt enthaltnen Subſtanz Gefäſse, welche ſich in die Armrudimente begaben, aufserdem fanden ſich eine Aorte und Hohlader, die ſich in der Bruſt verloren. Ungeachtet bei 10 der Nabelſtrang regelmäſsig gebildet war, ſollen doch, wie ſchon bemerkt, die Gefäſse im Körper ſelbſt gefehlt haben. Bei 11 verliefen neben der Aorte zwei Venenſtämme, die ſich unten in der Lendengegend verbanden, und zugleich hier, die rechte unmittelbar, in die Nabelvene übergingen. Dieſe nahm noch die Nieren-, Gekrös- und Hüftblutader auf. Die Aorte theilte ſich in die Zwiſchenrippen-, Nieren-, untern Gekrös- und Hüftpulsadern, mit welchen die beiden Nabelpulsadern entſtanden. Jede Niere erhält, nach dem Kupfer, zwei Pulsadern.

Nirgends finde ich eine weite, die Stelle des Herzens vertretende Anaſtomoſe zwiſchen dem Venen- und Arterienſyſtem erwähnt, und höchſt wahrſcheinlich ging daher, wenn nicht eine ſolche vorhanden war, das Blut entweder durch die Nabelpulsadern zum Körper, durch die Nabelblutader dagegen zur Nachgeburt, oder, wenn es in dieſen Gefäſsen ſeinen gewöhnlichen Weg nahm, ſo wurde es durch die Venen zu den Organen, durch die

Arterien dagegen von denſelben weggeführt. Auſserdem könnte man, um die gewöhnliche Ordnung beizubehalten, ſeine Zuflucht nur zu der unwahrſcheinlichen Annahme nehmen, daſs *einige* kleine Zweige des Venenſyſtems das Blut in *einige* Zweige der Aorte führten, und dieſe alſo aus ihr wie die Aorte aus den Kiemenvenen der Fiſche entſtand. In Ermangelung der Leber ſenkte ſich die Pfortader in die Nabelvene.

*e*) *Lungen.* Die Lungen fehlen, wie das Herz, bei faſt allen. Nur bei 1 und 9 vertrat ihre Stelle vielleicht ein reichliches, gefäſsreiches Zellgewebe in der obern Gegend der Eingeweidhöhle. Auch bei 11 war an die innere Fläche der Rippen ein dichtes, in der Mitte einen kleinen Balg enthaltendes Zellgewebe befeſtigt.

*f*) *Verdauungsſyſtem.* Der kurze *Darm* war oben blind geendigt bei 1, 3, 7, 8, 9. Bei 9 war das blinde Ende ein Theil des Dünndarms. Bei 10 war der Darm dünn und *nicht hohl*, von der Härte einer Feder. Bei 11 wird beſtimmt nur ein Theil des Dickdarms als anweſend angegeben. Bei 5 wird einer Speiſeröhre und eines Magens, die, wie der Darm, äuſserſt dünn waren, erwähnt. Merkwürdig iſt es, daſs bei verhältniſsmäſsig vielen, namentlich vier, ein Theil des Darms im Nabelſtrange lag.

*Leber*, *Milz* und *Bauchſpeicheldrüſe* fehlten bei 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10. Bei 1 fehlte Leber und Milz, die Bauchſpeicheldrüſe dagegen war, ſonderbar genug, vorhanden.

*g*) *Harnſyſtem.* Das Harnſyſtem war bei 1, 4, 7, 8, 11 vollkommen vorhanden; doch bei 7 beide Nieren verſchmolzen.

Bei 3 fanden ſich zwei groſse Nieren, wovon die eine im Becken lag. Bei 9 und 10 fehlten die Nieren. Hier und bei 3 wird der Blaſe nicht erwähnt. Unter den Organen des Harnſyſtems werden nur bei 1 die Nebennieren beſtimmt als anweſend angegeben. Bei 11 fehlten ſie, ungeachtet der Anweſenheit des Harnſyſtems, völlig.

*h*) *Geſchlechtstheile.* Bei 3 fand ſich die Gebärmutter und ihre Anhänge; bei 5, 7, 8, 11, gut ausgebildete

männliche Zeugungstheile. Es ist schon oben bemerkt, dafs die Angaben über diese Organe höchst unvollkommen sind.

---

Erst nachdem ich aus den eignen *Béclard*'schen Fällen das Vorstehende zusammengestellt hatte, erhielt ich den Schlufs des Aufsatzes, worin der Verfasser die Resultate der einzelnen Thatsachen, welche er sehr fleifsig zusammengetragen hatte, liefert. Sie unterscheiden sich nicht wesentlich von denen, welche ich früher erhalten und bekannt gemacht hatte, und sind folgende:

1) Alle (?) Acephalen sind Zwillinge;

2) Alle ermangeln des Kopfes, oder des Kopfes, des Halses und der Arme; oder des Kopfes, des Halses, der Arme, der Brusthöhle, und zugleich mehrerer Eingeweide, namentlich des Herzens; oft einiger Theile der Zehen, der Füfse, selbst eines Bauchgliedes.

3) Alle haben gegen das obere Ende des Körpers bedeutende Ungleichheiten.

4) Alle haben ein Rückenmark, das bisweilen verdorben ist, und eine mehr oder weniger alienirte Wirbelsäule.

5) Ihre Bewegungsorgane bestehen in einigen Muskeln, deren Ausbildung mit dem Zustande des Rückenmarkes in Verhältnifs steht, wogegen die Knochen, vorzüglich in den untern Gliedmaafsen, diesem Gesetze weniger unterworfen scheinen.

6) Herz und Lungen fehlen immer (?), selbst bei Anwesenheit der Brusthöhle; die Gefäfse sind sehr unregelmäfsig gebildet, das Zellgewebe infiltrirt.

7) Die Verdauungswerkzeuge sind im geraden Verhältnifs zur Länge des Körpers entwickelt.

8) Die Drüsen fehlen gewöhnlich, namentlich die Leber, selbst bei ausgebildeter Bauchhöhle.

9) Die Zeugungstheile fehlen fast nie ganz.

Die Acephalie entsteht in Folge einer Krankheit, welche im Anfange des Fötuslebens die Vegetation des

verlängerten Markes und obern Theiles des Rückenmarkes hemmte, oder vernichtete, und alle vorgefundne Abweichungen sind die nothwendigen Folgen dieses Ereignisses.

Dies entwickelt er folgendermafsen:

Nach den genauesten Beobachtungen sind Rückenmark und Herz beim Anfange des Fötuslebens allein und stark entwickelt vorhanden.

Beim Menschen nimmt das Rückenmark und verlängerte Mark ungefähr einen Monat nach der Empfängnifs die ganze Länge des Körpers ein: grofses und kleines Gehirn sind noch nicht gebildet. Am Ende des zweiten Monates findet sich an der Stelle des Gehirns eine eiweifsartige Feuchtigkeit (blofs?); im dritten nimmt man, besonders durch Behandlung mit erhärtenden Flüssigkeiten, schon einen vordern und hintern Theil wahr, in den folgenden bildet sie sich durch Einstellung des verlängerten Markes. Im Umfange bilden oder erhärten sich wenigstens diese Theile früher als im Innern. Vor und im Anfange der Bildung des Gehirns erscheinen das verlängerte Mark und die Grundfläche des grofsen und kleinen Gehirns als ein unvollständiger Trichter, dessen verdünnte Ränder die Stellen andeuten, wo das Gehirn schon fest geworden ist. Das Gehirn durchläuft die verschiednen Stufen des Gehirns der Wirbelthiere.

Die Wirbelsäule verknöchert vom Ende des zweiten Monates an, zuerst in der Mitte der Brustgegend, in den Bögen früher als in den Körpern. Die wirbelähnlichen Kopfknochen entwickeln sich in demselben Verhältnifs als das Gehirn.

*Die Entwicklungsweise des Nervensystems und seiner Hüllen ist sehr merkwürdig, weil sie offenbar die Grundlage mehrerer Abnormitäten enthält. Am häufigsten kommt beim Embryo die Wasserfucht vor*, zu deren Entstehung ein Hindernifs im Rückflufs des Blutes vom Fötus zur Mutter hinreicht, und die namentlich das Gehirn und Rückenmark ergreift, die durch die *Art und Schnelligkeit ihrer Entwicklung, und beträchtliche Blutmenge* vorzüglich dazu geneigt sind. Tritt sie hier spät ein, so kann Trennung des Schädelgewölbes und des untern und hintern Theiles der Wirbelsäule erfolgen, weil hier die Verknöcherung

am unvollkommenſten iſt, früher kann ſie höher oben dieſelben Erſcheinungen hervorbringen. Ein Hirnbruch kann noch bei der Geburt beſtehen, oder vorher platzen, wo dann das Kind hirnlos geboren wird. Entſteht aber die Waſſerſucht ſchon früh im Anfange, ſo wird die Wirbelſäule dadurch mehr oder weniger ausgedehnt, und, wenn der Sack platzt, der obere Theil des Rückenmarkes, das verlängerte Mark, die Urſprünge der Sinnesnerven u. ſ. w. zerſtört werden. Aufserdem kann auch der Druck eines Zwillings völlig dieſelben Erſcheinungen hervorbringen. Immer werden Narben und Bruchſtücke von Knochen, Haut u. ſ. w. übrig bleiben, welche die vorherige Anweſenheit jetzt zerſtörter Theile andeuten.

Je nachdem durch eine der erwähnten Urſachen die Nervenenden mehr oder weniger vollkommen zerſtört wurden, variiren die Erſcheinungen, immer geht daraus Acephalie hervor, und immer findet ein directes Verhältniſs zwiſchen den Mittelpunkten des Nervenſyſtems und verſchiednen, nähern oder fernern Organen Statt.

So wird die Zerſtörung des Riechfortſatzes und des Riechnerven Schwinden des Riechbeins, dadurch Verſchmelzung der Augenhöhlen und Augen; Zerſtörung der Hirnwindungen, Schwäche der Ernährung der Schädelknochen; die des verlängerten Markes, welche mehr oder weniger ſich auch auf die vier Sinnesnerven erſtreckt, Schwinden des Antlitzes u. ſ. w.; die des Gehirns, Mangel des Schädels bewirken. Iſt ein Theil des verlängerten Markes übrig, ſo bleibt ein kleiner Theil der Sinnorgane, des Gehirns und Schädels übrig, wodurch eine Art unvollkommner Acephalie entſteht, wobei der gröſste Theil des Antlitzes, der Halsorgane, nebſt dem gröſsten Theile des verlängerten Markes fehlen. Die vollkommne Zerſtörung des Gehirns beſtimmt alle weſentlichen Erſcheinungen der Acephalie. Bei tiefer, den Zwerchfellsnerven erreichender Zerſtörung des Rückenmarkes fehlt das Zwerchfell; reicht ſie noch tiefer herab, ſo fehlen die Arme, wenn gleich die Bruſthöhle vorhanden iſt; noch tiefer, ſo ſind auch die Bruſt- und Bauchwände, die Muskeln der untern Gliedmaaſsen, einzelne Theile der letztern, nicht gebildet. *Die genaue Uebereinſtimmung*

*zwiſchen dem Grade der Entwicklung dieſer Theile und der Nervenenden zwingt faſt zu der Annahme eines Cauſalnexus zwiſchen beiden Erſcheinungen.*

Etwas verſchieden, aber nicht weniger regelmäſsig iſt die Beziehung der übrigen Organe. Der (faſt) allgemeine Mangel des Herzens mit häufiger Anweſenheit der Bruſthöhlenwände macht die Annahme einer, nach ſeiner Ortsverrückung eingetretnen Zerſtörung deſſelben unſtatthaft. Nach einigen Beobachtungen ſcheint es beſtimmt durch Mangel an Ernährung zu verſchwinden. Da ſein Mangel immer mit Zerſtörung des verlängerten Markes zuſammenfällt, und es bei unvollkommner Acephalie, wo ſich das verlängerte Mark und der Lungenmagennerv fand, bisweilen vorhanden war, ſo muſs man ſeine, ſo wie der Sinnorgane und der Muskeln Zerſtörung als Folge der Zerſtörung des Mittelpunktes anſehen, von welchem ſein Nerv abgeht, d. h. des verlängerten Markes und des Lungenmagennerven. Auch kann ſeine Zerſtörung bei ſehr ausgedehnter Vernichtung des Rückenmarkes, welche die der Bruſthöhlenwände bewirkt, eine Folge ſeiner Ortsverſetzung ſeyn.

Das Geſetz für die Zerſtörung der Lunge, und die Art, wie ſie geſchieht, iſt etwas ſchwer aufzufinden. Wird ſie durch den Mangel des zehnten Paares oder des Herzens, und in beiden Fällen durch Atrophie bewirkt; oder iſt ſie eine Folge der Zerſtörung der Bruſtwände und der Otsveränderung der Lunge? letzteres wohl nicht, da man die Lungen mit Integrität der Bruſthöhle fehlen ſahe. Selbſt mit Herzmangel fand man dagegen die Lunge, ſo daſs ſie theils ohne dieſes Organ beſtehen kann, theils die Urſachen, welche die erſtere Abweichung begründen, nicht nothwendig auf die Lungen wirken.

Dagegen fällt Mangel der Leber und Milz ſo beſtändig mit Herzmangel, und ſelbſt da, wo die Bruſtwände und das verlängerte Mark vorhanden ſind, zuſammen, daſs man ihn als Folge des Herzmangels anſehen kann. Und fänden ſich in dieſen Fällen nicht oft auch Drüſen im Unterleibe, ſo möchte man jene Zuſammenſetzung an das allgemeine, durch die vergleichende Anatomie begründete Geſetz knüpfen, daſs eine Bedingung zur Entſtehung drüſiger Organe die Anweſenheit eines Herzens iſt.

Aus Mangel genauer Beschreibungen läfst sich nicht mit Gewifsheit sagen, ob der Mangel des Magens mit dem Fehlen des zehnten Nerven oder eines Theiles des Rückenmarkes zusammenfällt. In Folge des letztern Gesetzes fehlen im Allgemeinen gewisse Theile des Darmkanals, der Harn- und Geschlechtswerkzeuge, ohne dafs sie an einen bestimmten Punkt des Rückenmarkes geknüpft scheinen. Wenigstens müfste man diesen verhältnifsmäfsig zu ihrer Lage ziemlich hoch suchen, und Hoden und Eierstock scheinen mit einer gleich hohen Gegend des Markes als die Niere, und einer höhern als das Ende des Darmkanals, der Blase und die übrigen Theile des Zeugungssystems, in Beziehung zu stehen.

Ziemlich oft habe ich die unvollkommne Entwicklung sich auf eine ganze Seite des Körpers erstrecken und den Hoden und die Niere gleichmäfsig gehemmt gesehen, eine Thatsache, welche die Wirkung eines paaren Organs, wie die Centraltheile des Nervensystems, anzudeuten scheint.

Die Einwärtskrümmung der Füfse und mehr oder weniger ausgedehnte Verstümmlungen derselben lassen sich aus derselben Quelle herleiten. Die erstere hängt überall von einer zu schwachen Nerventhätigkeit ab, die sich bekanntlich, auch wenn sie allgemein ist, vorzüglich in den hintern Nerven und den Muskeln des Stammes und der untern Gliedmaafsen ausspricht, und da nicht befremden kann, wo sich nur ein mehr oder weniger zerstörter Theil des Rückenmarkes findet. Die Häufigkeit der Verstümmlungen der Zehen erklärt sich aus ihrem Nervenreichthum und ihrer Entfernung vom Herzen.

Bei dieser Gelegenheit kann ein merkwürdiger Fall eine Stelle finden. Ein hydrocephalischer Fötus hatte an der rechten Hand einen verstümmelten Mittel- und Ringfinger, doch hing das Ende des mittlern noch durch einen Faden an. Die Unterschenkel waren mit röthlichen Phlyktänen bedeckt, der linke hatte oben einen queren, bis zu dem Knochen dringenden Einschnitt, dessen Wände überall vernarbt waren. Offenbar würde dieser Fötus, wäre er länger in der Gebarmutter geblieben, mit einem amputirten und vernarbten Unterschenkel geboren worden seyn, und man hätte die Ueberbleibsel davon

in dem Schafwaſſer finden können, wie kürzlich Herr *Chauſſier* einen merkwürdigen Fall beobachtete, wo ein Kind mit einem Stumpf des Arms geboren wurde, und die Ueberbleibſel des Vorderarms in den Mutterkuchen eingepflanzt waren.

Die Anhäufung von Flüſſigkeiten, und die Anweſenheit groſser ſeröſer Bälge an der Stelle faſt aller fehlender Theile erklärt ſich daraus, daſs die Waſſerſucht, wahrſcheinlich die häufigſte Veranlaſſung der Zerſtörung des Nervenſyſtems, hiedurch und die dadurch begründete Vernichtung des Herzens nicht gehemmt, ſondern im geraden Verhältniſs mit der Unvollkommenheit des Blutlaufs vermehrt wird.

Hängt nun die Acephalie von einer urſprünglichen Unvollkommenheit des Keimes ab? Allein die gleichzeitige Befruchtung zweier Keime, wovon der eine gut, der andere übel gebildet iſt, wäre ein ſonderbares Zuſammentreffen! Sollten denn urſprüngliche Bildungsabweichungen beſtändig regelmäſsig demſelben Geſetze, der Zerſtörung eines centralen und der davon abhängigen andrer Theile, unterworfen ſeyn? Würden ſich dann immer beſtändig Ueberbleibſel von Kopf, Armen, Wirbeln beim Fötus finden, welche von dieſen Theile gehabt hätten [1])?

Viel

1) Daſs dieſe Einwürfe nichts beweiſen, iſt einleuchtend. Nicht bloſs Acephali, ſondern faſt jede ſtark in der Entwicklung gehemmte Fötus ſind gewöhnlich Zwillinge, und ſind es, nicht weil der eine Keim ſchlecht gebildet war, ſondern weil er ſich mit einem andern zugleich vorhandnen, nicht gehörig ausbilden konnte. Wenn man annimmt, daſs die *zufällige* Zerſtörung eines Nervencentrums *nothwendig* Atrophie und Mangel der übrigen Organe auf eine beſtimmte Weiſe hervorbringt, ſo folgt von ſelbſt, daſs auch der *urſprüngliche Mangel* deſſelben dieſelbe Wirkung haben muſs. Die *Spuren* fehlender Theile brauchen endlich keine *Ueberbleibſel* zu ſeyn, und ſind es ſo wenig, als das erſte *Rudiment* eines Organs in der Thierreihe und beim Embryo die *Ruine* deſſelben Organs im Zuſtande der höchſten Ausbildung iſt. Alle Erſcheinungen, welche der Verf. als Beweiſe einer vorangegangnen Zerſtörung anſieht, laſſen ſich weit ungezwungner aus einer nicht vollendeten Ausbildung erklären.

*M.*

Viel wahrscheinlicher ist die im Eingange angegebne Entstehungsweise. Die Gegner dieser Ansicht, *Prochaska*, *Gall*, *Spurzheim*, führen dagegen den Mangel an Spuren von Zerreifsung an; allein diese sind fast beständig (?). Nach ihnen mufsten die Nerven so gut als die Knochen und Häute aufgelöst seyn; allein es ist von Auflösung nicht die Rede; ein hydrocephalischer oder hydrorhachitischer Bruch, der Hirn oder Rückenmark zerstört, kann wohl Atrophie der Knochen veranlassen, ohne auf gleiche Weise auf die Nerven zu wirken.

---

15. *Lavergne* über ein schädelloses Kind. (In *Sédillot's* Journ. de médec. Vol. 56. 1816. p. 175.)

Die *Legallois*'schen Versuche über das Lebensprincip riefen mir folgenden Fall, den ich bereits vor mehrern Jahren in meinem Tagebuche gehabt hatte, ins Gedächtnifs zurück. Ein, übrigens wohlgebildeter, reifer Knabe hatte an der Stelle des Gehirns eine hellrothe, einem Geschwür völlig ähnliche Stelle, hinten nur die untern zwei Drittheile des kleinen Gehirns, und des ihm entsprechenden verlängerten Markes. Bei seiner Geburt schrie er einigemal schwach. Das Athmen war ziemlich frei, die Bewegungen des Stammes und der untern Gliedmaafsen regelmäfsig. Das Kind lebte 3½ Tage, ohne Nahrung zu sich nehmen zu können. Die an ihm beobachteten Erscheinungen stimmen mit *Legallois's* Annahme überein, dafs das Princip des animalischen und organischen Lebens im Rückenmark seinen Sitz hat, die Nerven aber, von welchen die mechanischen Phänomene des Athmens bedingt werden, das ihrige aus dem verlängerten Marke schöpfen.

---

16. *Chauffier* über einige Bildungsfehler. (Bulletin de la fac. de médec. T. V. p. 310 und 405.)

Bei einem reifen Fötus war die Nachgeburt unmittelbar an die Wände des Unterleibes geheftet, die äufsern

Geschlechtstheile fehlten, die Bauchglieder waren auf den Rücken gewändt.

In dem rechten Bauchgliede eines neugebornen Kindes wurden weder Nerven, noch Gefäfse gefunden.

---

17. *Regnault* und *Béclard* über einen Anhang am Krummdarm, dadurch veranlafste Einschnürung und Brand des Darmes, welcher den Tod zur Folge hatte. (Bullet. de la fac. de médec. T. V. p. 248.)

Ein neunzehnjähriger, vorher immer gesunder Mensch bekam am 13. Decbr. 1816, während er einen ganzen Tag hindurch hinten auf einem Kabriolet gestanden hatte, eine leichte Kolik, die am folgenden Tage bedeutend zunahm, und sich mit einem sehr heftigen Gefäfsfieber zusammensetzte. Am 15ten erfolgte der Tod, nachdem alle Zeichen einer brandigen Darmentzündung eingetreten waren. Im Unterleibe fand sich eine beträchtliche Menge sehr übelriechender Gasarten, mehrere Nöfsel schwarzer, sehr übelriechender Feuchtigkeit, das Bauchfell an mehrern Stellen brandig, fast der ganze Dünndarm entzündet und brandig, der dicke Darm dagegen wenig, der Magen gar nicht krank. Die Veranlassung war ein vom Krummdarm abgehender, 6″ langer, sehr beweglicher Fortsatz, welcher die Einschnürung bildete, indem er einen wahren Knoten um eine $1\frac{1}{2}$′ lange Schlinge des Darmkanals machte. An seiner Grundfläche war sowohl er als der Darm etwas verengt. Nur der über diesem Knoten liegende Theil des Darmes war entzündet, ausgedehnt, und mit schwarzem, stinkenden, flüssigen Blute angefüllt.

---

18. Ueber einen Bildungsfehler des Herzens. Von *Delondre*. (Aus *Sédillot's* Journ. de médec. T. 60. p. 38 ff.)

Eine Frau, die im 19ten Jahre starb, litt von Kindheit auf an beständigem Herzklopfen, welches bisweilen durch

die geringste Anstrengung, z. B. Aufsteigen einer Treppe, Laufen, jede Gemüthsbewegung u. s. w. vermehrt ward. Mit dem 14ten Jahre trat die Menstruation und zugleich vermehrtes Leiden ein, indem sich häufige Ohnmachten einstellten. Uebrigens war sie gesund und wohl. Im 16ten Jahre heirathete sie, wurde schwanger, wodurch das Herzklopfen vermehrt wurde, und kam im 7ten Mon. in Folge einer Ohnmacht zu früh nieder. Dasselbe fand bei der zweiten Schwangerschaft im 4ten Monate Statt. Diesmal genas sie weit langsamer als zuerst. Doch besserte sie sich, als die Freude über ihres Mannes unverhoffte Heimkehr sie von Neuem in eine drohende Gefahr versetzte, indem augenblicklich äusserst heftige Bewegung des Herzens eintrat, worauf $\frac{1}{4}$ stündige Ohnmacht erfolgte. Während 48 Stunden hatte sie häufige Ohnmachten und Erbrechen. Allmahlich besserte sie sich etwas, nach einiger Zeit aber trat, ohne wahrnehmbare Ursache, eine neue Verschlimmerung ein. Ich fand das Gesicht bleich, die Augen sehr belebt, allgemeine Schmerzen, den Puls schnell und kaum fühlbar, 150 Schläge in der Minute, das Athmen unordentlich, oft Erstickung drohend, Durchfall, das Harnen selten, die Gliedmaassen kalt. Hiernach wurde auf einen Herzfehler, und namentlich Aneurysma, geschlossen. Binnen 6 Wochen erfolgte unter dem Gebrauche verschiedener Mittel einige Besserung, als auf das Lesen einiger Blätter in einem Buche ein neuer Anfall eintrat, worauf in 9 Tagen der Tod erfolgte.

Bei der Leichenöffnung wurden das Zellgewebe des Unterleibes infiltrirt, in der Bauchhöhle 3 — 4 Nössel einer blutigen Feuchtigkeit, das Bauchfell Stellenweise geröthet, die Eingeweide normal gefunden. In der Brusthohle fanden sich zwei Nössel einer ähnlichen Flüssigkeit und Adhäsionen des Brustfelles. Die Lungen waren hepatisirt, strotzten von dickem, schwarzen Blute, vorzüglich war die linke zum Athmen völlig untauglich. Der Herzbeutel enthielt ein halbes Nössel Serum. Das Herz war dreimal grösser als gewöhnlich, schlaff, leicht zerreissbar, die rechte Kammer sehr erweitert und dünn, die linke zusammengezogen und dick; in der Mitte der Kammerscheidewand fand sich eine, 1 Zoll lange, elliptische, von

einem fibröfen Rande umgebne Oeffnung, die unſtreitig Fehler der Urbildung war.

---

19. *L. Young* Geſchichte eines merkwürdigen Bildungsfehlers des Herzens. (Journal of Science and the arts. Nr. 1. p. 49 ff.)

Ein Mann von 49 Jahren, ſanguiniſchen Temperaments, wurde am 25ſten December 1815 in das königl. Krankenhaus zu Edinburgh aufgenommen. Er litt am Merkurialausſchlage, der auf die Anwendung von Queckſilberſalbe an den Augenlidern und einem Fuſsgeſchwür entſtanden war. Der Puls war ſehr häufig, ſchnell, ausſetzend, und in Hinſicht auf Stärke und Häufigkeit veränderlich. Er klagte ſehr über Mattigkeit, Unvollkommenheit des Geſichts, und ſahe blaſs aus. Die eigenthümliche Beſchaffenheit des Pulſes wurde als Wirkung des Queckſilbers angeſehen, und Antimonium, Opium, Saſſaparille, China, Mineralſäuren, nährende Diät und kühles Verhalten angewandt, wobei das Hautleiden allmählich faſt ganz verſchwand, die Mattigkeit dagegen und der regelwidrige Zuſtand des Pulſes blieb, wenn gleich dieſer zu Zeiten regelmäſsig und ſtark ward. Am 14ten Januar 1816 kam ein heftiger Fieberanfall mit Huſten, Dyspnöe, allgemeinen Schmerzen und einer Anſchwellung, welche ſich vom rechten Hypochondrium bis zur Herzgrube ausbreitete, und für Leberleiden gehalten wurde. Das Fieber verſchwand auf ein mildes antiphlogiſtiſches Verfahren, die übrigen Zufälle dagegen blieben bis zum Tode, der plötzlich am 23ſten deſſelben Monats erfolgte.

Bei der Leichenöffnung fanden ſich in der rechten Bruſthöhle 16 Unzen einer röthlichen Flüſſigkeit, und am obern Lungenlappen Spuren friſcher Entzündung, die linke Lunge allgemein durch alte Adhäſionen mit dem Rippenfelle verwachſen, im Herzbeutel 10 Unzen einer ſehr rothen, trüben Flüſſigkeit mit Flocken geronnener Lymphe, die ſeröſe Haut des Herzens und der Herzbeutel an den entſprechenden Stellen friſch entzündet. Das Herz war

ungefähr doppelt zu grofs, und wog allein 28 Unzen 44 Gran. Die Vorhöfe bildeten eine grofse Höhle, indem das eirunde Loch einen Durchmeſſer von $3\frac{1}{2}$″ hatte. Die Hohl- und Lungenvenen waren in demſelben Verhältniſſe erweitert, eben ſo die *Euſtachiſche* Klappe und die Kranzvene. Die Wände der Vorhöfe waren dünn. Die Gröfse der Lungenkammer und die Dicke ihrer Wände entſprachen der Gröfse des Herzens, ihre Venenklappe war ſtellenweiſe verknöchert oder verdickt, ihr venöſe Oeffnung $2\frac{1}{2}$″ weit, die Lungenpulsader viel weiter als die Aorte, und ſtark ausgedehnt, ihre Klappen ganz verknöchert, ſo dafs zwiſchen ihnen nur eine enge Oeffnung blieb, die höchſtens $\frac{1}{2}$″ weit war. Die Höhle der Aortenkammer war normal, allein ihre Wände ſtark verdickt, ihre venöſe Oeffnung $1\frac{1}{2}$″ weit, die Venenklappe normal, die Aortenklappen etwas verdickt, die Aorte und ihre Aeſte normal. Der Unterleib enthielt ungefähr 16 Unzen einer ſtrohgelben Flüſſigkeit, die Leber war blafs, allein ſonſt, wie alle übrigen Unterleibseingeweide, ganz normal.

Bei näherer Erkundigung ergab ſich, dafs der Verſtorbne in den letzten 18 Jahren mehrere heftige Bruſtentzündungen, und vor 4 Jahren einen leichten Schlagfluſs gehabt hatte, der ihn bedeutend entkräftete, und ein Gefühl von Betäubung im ganzen Körper zurückliefs. Nie hatte er eine blaue Farbe gehabt, und nur die Beſchaffenheit des Pulſes, von der man nicht wuſste, wann ſie eingetreten war, konnte auf den Verdacht einer Herzkrankheit leiten. Die oft gemeſſene Temperatur variirte von 97 — 101° F. in der Achſelhöhle, wo ſie gewöhnlich $1\frac{1}{2}$° niedriger als unter der Zunge, und ſicherer als hier iſt. Ungeachtet die Haut ſich nie kalt anfühlte, klagte er häufig über Kälte.

Meines Wiſſens haben wir bis jetzt keinen Fall von ſo bedeutender Bildungsabweichung des Herzens mit ſo wenig charakteriſtiſchen Symptomen. Späterhin werde ich den Gegenſtand weitläufiger behandeln, und beſchränke mich daher für jetzt nur auf folgende Fragen.

Wie wirkte das Herz, um hier ſo lange Zeit hindurch, der aufserordentlichen Bildungsabweichung ungeachtet, den Blutlauf regelmäſsig zu erhalten, da die Abweichung,

wenn gleich durch die öftern Entzündungen wahrſcheinlich ſchnell vergröſsert, doch unſtreitig angeboren war?

Hängt die blaue Krankheit von Vermiſchung des arteriöſen und venöſen Blutes ab, und in welchem Verhältniſs muſs das letztere hinzutreten, um ſie zu erzeugen?

Hängt jene Krankheit nicht wahrſcheinlicher von mattem Blutlaufe ab? [1]).

Iſt der Pulsadergang immer bei blauer Krankheit zugleich mit dem eirunden Loche offen? [2]).

Iſt das Offenſeyn beider zugleich nothwendig, um die Krankheit zu erzeugen? [3]).

Iſt es nicht wahrſcheinlich, daſs Verminderung der Schnelligkeit der Blutbewegung durch die Lungen, welche in dieſem Falle Statt finden muſste, eine Hyperoxygenation des Blutes veranlaſste, und dadurch den Wirkungen der Vermiſchung des arteriöſen und venöſen Blutes vorgebeugt wurde?

Halten einander die Herzhälften nicht bei ihrer Wirkung das Gleichgewicht, wodurch in manchen Fällen von Bildungsabweichung der Mangel des normalen Baues erſetzt wird, und durch deſſen Störung erſt Zufälle entſtehen, welche eine krankhafte Bildung anzeigen? [4]).

---

1) Wenn auch nicht bloſs hiervon, ſo doch wohl zum Theil, da die Hauptzufälle der blauen Krankheit auch ohne einen Bildungsfehler des Herzens entſtehen, welcher die Vermiſchung der beiden Blutarten begünſtigt, ſowohl bei Zuſtänden der Lungen, als des Herzens, welche die Bewegung des Blutes langſamer machen.

*M.*

2) Keinesweges, wie eine Menge von Fällen beweiſen.

*M.*

3) Gleichfalls. *M.*

4) Eine Frage, die unſer groſser *C. F. Wolff* ſchon 1775 (de foramine ovali in N. Comm. Petrop. XX. §. 37.) affirmativ beantwortet hat. Mehrere frühere Fälle, wo bei ſehr weit offnem eirunden Loche die blaue Krankheit nicht eintrat, beweiſen daſſelbe.

*M.*

Welches sind die pathognomischen Zeichen dieser Bildungsabweichungen, d. h. der Vereinigung von offnem eirunden Loche, verengter Lungenpulsader und beträchtlicher Vergrösserung des Herzens?

---

20. *Lobenwein* über eine Bildungsabweichung der Zeugungstheile mit Wirbelspalte. (Mém. de Petersbourg. T. VI. 1817 ff.)

Die Aeltern der zu beschreibenden Mifsgeburt waren immer gesund, eben so wenig war von einer ähnlichen in beiden Familien etwas bekannt, und sie hatten vorher drei normale Kinder erzeugt. Die Mutter war zwar furchtsam und ängstlich, in den ersten vier Monaten der Schwangerschaft vielem Schrecken und Kummer, auch Anfällen von Ohnmachten unterworfen, hatte aber durchaus keinen Gegenstand gesehen, der die Idee des Versehens hätte erwecken können.

Die Bildungsabweichung bestand: 1) in einem Mangel der Bauchdecken unterhalb des Nabels; 2) einer Harnblasenspalte, wobei die Blase in zwei getrennte seitliche Hälften zerfallen war; 3) an der gewöhnlichen Stelle des männlichen Gliedes, zwischen den Harnblasenhälften fand sich eine über 3″ lange, gegen 6‴ dicke, cylindrische, röthliche, dünnhäutige Hervorragung, aus deren unterer Oeffnung beständig Koth ausfloss; 4) die Afteröffnung war kaum merklich; 5) in der obern Gegend des Heiligbeins lag eine Geschwulst von der Grösse eines Gänseeies.

Die anatomische Untersuchung ergab Folgendes:

1) *Darmkanal.* Der dicke und dünne Darm waren völlig von einander getrennt und entfernt, der gröfste Theil des dicken Darms, Blinddarm und Wurmfortsatz fehlten, der vorhandne sehr enge Theil des dicken Darms endigte sich oben blind, der Krummdarm in den ruthenähnlichen Fortsatz, oder bildete ihn vielmehr durch sein Ende, indem er keinen Theil der Ruthe enthielt.

2) *Zeugungstheile.* Von äufsern Zeugungstheilen überhaupt, so wie von innern männlichen, fand sich keine

Spur; zu beiden Seiten des Maſtdarms dagegen ein Gebarmutterhorn, welches in eine Trompete auslief, von dem der andern Seite völlig getrennt, und unten, wie die Trompete oben, völlig verſchloſſen war.

3) *Harnſyſtem.* Die rechte Nebenniere fehlte, der Harnleiter jeder Seite öffnete ſich in die ihm entſprechende Harnblaſenhälfte.

4) *Wirbelſäule und Rückenmark.* Die Wirbelſäule beſtand nur aus 23 Lendenwirbeln, indem ſich nur vier Lendenwirbel fanden. Vom fünften bis zwölften Bruſtwirbel war ſie rechts, von hier an bis zum Heiligbein links gekrümmt. Die Bruſtwirbel waren vom fünften bis neunten ſehr eng, ihre Körper verwachſen, die untern, ſo wie die Lendenwirbel ſtark nach vorn gewölbt, übrigens normal; das Heiligbein aber in ſeinen drei obern Wirbeln geſpalten, ſo daſs eine Lücke von 9‴ Länge, 8‴ Breite entſtand. Der Sack wurde durch die allgemeinen Bedeckungen und die harte Rückenmarkshaut gebildet. Die letztere enthielt eine beträchtliche Menge Waſſer. Das Rückenmark war hier in eine breite, zweiblattrige, aus zwei gleichen Hälften gebildete Platte ausgebreitet. Die hintern Heiligbeinnerven, wie die hintern Heiligbeinlöcher, fehlten.

---

Auſser den umſtändlicher übertragenen Fällen unvollkommner Ausbildung, finden ſich in den letzten Bänden der fremden Zeitſchriften noch einer von angeborner Harnblaſenumkehrung bei einem Knaben (Voiſin im Bulletin de la ſac. de médec. T. V. p. 23 ff.), und von *Epispadie* (Réveillé - Pariſe in *Sédillot's* Journal gén. de méd. T. 55. p. 350 ff.)

---

21. *Gibſon's* Beſchreibung eines merkwürdigen menſchlichen Fötus. (Aus den philoſoph. Tr. 1811. p. 123 – 132.)

Der Gegenſtand dieſer Beobachtung iſt ein Fötus mit einfachen Bauch- und Bruſtgliedern, aber doppeltem

Kopfe. Der eine Kopf hatte den männlichen, der andre den weiblichen Charakter, eine durch die Beſchaffenheit der Geſchlechtstheile beſtätigte Geſchlechtsverſchiedenheit. Der Bruſtknochen war weit breiter als gewöhnlich. Jedem Kopfe entſprach eine vollſtändige Wirbelſäule, die nach oben beträchtlich divergirten, und zwei Rippenreihen, eine äuſsere normale, eine innere, kürzere trugen, von denen die letztere den hintern Theil des Bruſtkaſtens bildete, ohne ſich durch ein Bruſtbein zu verbinden. Auf ihnen lag ein drittes Schulterblatt, zwiſchen welchem und dem Bruſtbein ſich ein drittes Schlüſſelbein befand.

In der Bruſthöhle lagen zwei völlig von einander unabhängige Lungenpaare, von denen das rechte nur in zwei Lappen, das linke gar nicht abgetheilt war, und zwei, äuſserlich regelmäſsige, in getrennten Herzbeuteln enthaltne Herzen. Das Zwerchfell war auf der rechten Seite nicht an die Wirbelſäule und die untere Rippe geheftet, ſondern trug hier zu Bildung einer auf den beiden Wirbelſäulen, zwiſchen ihnen, der Leber, der abſteigenden Aorte, den Herzen, und den zum rechten Herzen von der Leber gehenden groſsen Gefäſsen liegenden Höhle, gewiſſermaſsen einer zweiten Bauchhöhle, bei, worin die Milz, die Bauchſpeicheldrüſe, und der Magen der rechten Seite lag, und die mit der gewöhnlichen Bauchhöhle durch eine verhältniſsmäſsig enge Oeffnung zuſammenhing. Im Unterleibe lag ein linker Magen, deſſen Zwölffingerdarm ſich bald mit dem vom rechten Magen kommenden verband. Der einfache Gallengang ſenkte ſich bald nachher in den dünnen Darm. Der ganze Darmkanal war weiter als gewöhnlich. Von den Herzen war das linke, dem *männlichen Kopfe entſprechende, bei weitem das gröſste.* Der Urſprung und die Verbreitung der groſsen Pulsader war hier normal. Aus der Aorte entſtanden die beiden Karotiden mit einem bald getheilten Stamme, die Wirbel- und untere Schilddrüſenpulsader mit der linken Schlüſſelpulsader trat aus dem Bogen. Der Stamm fiofs bald mit dem rechten zu einem mitten auf den innern Rippen herabſteigenden zuſammen. Die Lungenvene trat in den linken Vorhof, die obere Hohlader in den rechten, nahm aber auch die Halsblutadern des rechten Kopfes auf. An der Stelle einer untern Hohlader ſenkte

sich nur ein, aus den Lebervenen und zwei ungewöhnlich kleinen venösen Gängen gebildetes Gefäss in den rechten Vorhof. An dem rechten Herzen waren die Ohren in naher Berührung, die gegen die rechte Seite des Körpers gewandte Kammer sandte die Aorte, die linke, welche an das linke Herz stiefs, die Lungenpulsader ab. Beide Gefäfse hingen durch den Pulsadergang zusammen. Die Lungenpulsader ging hinter der Aorte weg zu den rechten Lungen, gab bei ihrer Theilung den Pulsadergang ab, der einen zweiten Aortenbogen bildete, und aus seiner Wölbung die rechte Schlüsselpulsader absandte, während aus der Aorte nur die beiden Karotiden des rechten Kopfes als eigne Gefäfse entstanden. In der Gegend der Eingeweidpulsader gingen vier Gefäfse für die einfache Leber, die Magen und Milzen ab. Auf der rechten Seite fehlte die obere Hohlader. Die untere nahm die Vene der Bauchglieder, einer Niere, einige Lebervenen, einen Blutadergang auf, und hing durch einen sehr weiten Ast, der die linke Nierenvene aufnahm, und wohl nur eine unpaarige Vene war, mit der linken obern Hohlvene zusammen. Zwischen den Aesten der Pfortader fanden sich zwei weite Verbindungsäste.

Am merkwürdigsten war vielleicht die Anordnung der Geschlechtstheile. Auf der linken, dem deutlich männlichen Kopf entsprechenden Seite fanden sich eine ansehnliche Ruthe, Hoden, die eben in den Hodensack traten, und vollkommne Saamenblasen. Indessen ahmten doch diese Theile die weibliche Bildung nach, indem die Eichel der Ruthe genau wie die des Kitzlers gestaltet, nicht durchbohrt, von einer ähnlichen Vorhaut bedeckt war, und kein Bändchen hatte. Die Harnröhre hing zwar mit der Ruthe zusammen, durchbohrte aber die Eichel nicht, sondern verlief in einer ansehnlichen Strecke, nur von der Haut bedeckt, an der untern Fläche derselben, der schwammige Körper fing erst bei der Zwiebel an. Aufser diesen Merkmalen weiblicher Bildung fand sich in der ungewöhnlich dicken fleischigen Blase eine Gebärmutter, die gewissermafsen mit ihr verschmolzen war, und einen Theil von ihr bildete. Sie lag gegen den untersten Theil der Blase, ihr Grund ragte ungefähr $\frac{1}{3}$" weit hervor, der untere Theil war mit dem hintern Theile

der Blase eins. Oben gingen von ihr die Trompeten ab, drangen durch die Blasensubstanz, und endigten sich in einem blinden Sacke in der Nähe der Saamenblasen. Der Hals der hohlen Gebärmutter reichte bis zum Anfange der Harnröhre, und mündete hier, dem Blasenhalse näher als dem Schnepfenkopfe, in die Vorsteherdrüse ein. Die Eierstöcke fehlten entweder, oder waren weggeschnitten.

Die Abweichungen des Nervensystems waren folgende. Jeder Kopf und Körper hatte einen Gangliennerven, einen innern und einen äussern. Der äussere war regelmässig, der innere verlief an der innern Seite seiner Wirbelsäule ohne Ganglien zu bilden und Verbindungszweige abzuschicken, weil, mit Ausnahme der obersten Halsnerven, alle innern Rückenmarksnerven fehlten. In der Brusthöhle verbanden sie sich, stiegen mit der Aorte herab, und dieser Stamm schickte, ehe er sich mit dem Sonnengeflecht verband, zwei Aeste ab, welche längs der Aorte herabstiegen und sich im Becken verbreiteten.

---

22. *Nauche* Beschreibung einer eigenthümlichen Bildungsabweichung. (*Sédillot* Journal gén. de médec. T. 55. p. 342 ff.)

Am untern Theile des Stammes eines neugebornen wohlgenährten Fötus befand sich eine grosse, den ganzen Stamm an Grösse weit übertreffende, ungleiche Geschwulst, die ungefähr in der Mitte durch eine kleine, kreisförmige Einschnürung in zwei Hälften getheilt war. Vor und in der Mitte der obern befand sich der After, der mittlere und vordere Theil der untern war vertieft, der hintere weich und nur von einer zelligen Haut bekleidet. Linkerseits erhob sich von ihr eine fleischige Erhabenheit, vorn und unten ein regelmässiger Fuss und eine Hand, hinten ein Fuss mit drei Zehen, in der Mitte fünf unregelmässige Finger. Ihr oberer Theil war mit einem festen, sehr beweglichen, kopfförmigen Körper angefüllt. Der grösste Theil der Geschwulst bestand aus einer festen unregelmässig runden Masse, die bis zur obern Gegend des kleinen Beckens reichte, und aus einer weisslichen, festen

Subſtanz beſtand, welche durch zellige Platten in eine Menge unregelmäſsige Lappen getheilt, und zunächſt von einer dünnen Haut umgeben war.

Die unvollkommen gebildeten Hände und Füſse hingen hinten und oben zuſammen, ihre Knochen waren noch knorplig, unten mit fünf länglichen, neben einander liegenden Knochen eingelenkt, oben mit einem andern, gegen ſich ſelbſt in der Mitte umgebogenen Knorpel verbunden, deſſen oberes Ende an die hintere Fläche des Heiligbeins, die untere an den Sitzhöcker ſtieg. Alle waren von unförmlichen, verſchiedentlich gerichteten Fleiſchbündeln, einem fettigen Zellgewebe und der Haut umgeben.

---

Dem Anſchein nach fehlten durchaus alle Eingeweide in dem Rudiment des zweiten Körpers, und die Balggeſchwulſt ſtellt, auf ähnliche Weiſe, als bei den Acephalen ein reichliches Zellgewebe unter der Haut, und ſeröſe Bälge, die fehlenden Organe dar. Dieſe Bedeutung ſcheint man ihr geben zu müſſen, weniger richtig mit dem Verfaſſer anzunehmen, daſs von den hier vorhandnen Abweichungen die überſchüſſigen Gliedmaaſsen ihre Entſtehung einer Entfernung der bildenden Kraft vom normalen Typus, die unausgebildete Maſſe einer krankhaften Affection verdanken, zwiſchen deren Entſtehung kein Zuſammenhang Statt gefunden habe.

*M.*

---

23. *Carlisle* Bemerkungen über die Bildungsabweichungen, beſonders über eine Familie mit überzähligen Fingern und Zehen. (Philoſoph. Transact. 1814. p. 94 ff.)

Folgende Geſchichte einer Familie mit überzähligen Fingern und Zehen, wo die Abweichung ſich bis in die vierte Generation fortpflanzte, ſcheint vorzüglich des Aufzeichnens werth, weil ſie den Einfluſs beider Geſchlechter bei der Zeugung erörtert, indem ſowohl männliche als weibliche Individuen aus dem urſprünglichen Stamme ſie fortpflanzten.

*Zerah Colburn*, aus *Cabot* in *Vermont*, der kürzlich in London seiner aufserordentlichen Fertigkeit im Gedächtnifsrechnen wegen gezeigt wurde, hat überall einen, am äufsern Rande der Mittelhand und Fufs sitzenden überzähligen kleinen Finger und Zehe, welche die regelmäfsige Zahl von Gliedern und Nägel haben. Sein Vater *Abiah Colburn* hat überall dieselbe Abweichung, und sechs Mittelhand- und Mittelfufsknochen; die überzähligen Theile haben ihre zwei Streck- und Beugesehnen. *A.'s* Frau hatte keine Abnormität. In ihrer Ehe gebar sie 6 Söhne, 2 Töchter. Vier Söhne hatten mehr oder weniger die beschriebne Mifsbildung, 2 dagegen, namentlich der vierte, ein Zwilling, und der achte, so wie beide Töchter, waren frei. Der älteste, *Green Colburn*, hat an jeder Hand, allein nur an einem Fufse einen überzähligen Theil. Das zweite Kind, *Betsy Colb.*, ist normal. Der dritte Sohn, *Zebina Colb.*, hat überall einen überzähligen Theil. Der vierte und fünfte waren Zwillinge, wovon *David* normal, *Jonathan* völlig wie der Vater gebildet war. Eben so der sechste, *Zerah*. *Maria Colb.* die siebente, und *Enas*, der achte, normal.

Aufserdem hatten mehrere Vorfahren einen überzähligen kleinen Finger oder Zehe. Die Mutter von *Abiah Colb.*, *Abigail Green*, brachte diese Eigenthümlichkeit in die Familie; hatte aber nur an beiden Füfsen und einer Hand den überzähligen Finger. *David Colb.*, ihr Mann, hatte keinen Fehler. Von seinen vier Kindern waren zwei Söhne und eine Tochter an allen Füfsen verbildet, der vierte Sohn nur an einer Hand und Fufs. *Abigail's* Mutter, eine *Kendall*, war an beiden Händen und Füfsen verbildet. Ihre eilf Kinder mit *Green* waren alle vollkommen verbildet. Weiter geht die Kenntnifs der hier Anwesenden nicht.

Jede Familienähnlichkeit ist, wenn gleich seltner als die hier betrachteten, für den Physiologen gleich interessant, und eine möglichst grofse Sammlung von Thatsachen über diesen Gegenstand ist höchst wünschenswerth, um beim Menschen sowohl als Thieren den verhältnifsmäfsigen Einfluss von Mann und Weib auf das Fortpflanzen solcher Eigenthümlichkeiten, und den Grad auszumitteln, bis auf welchen die Erblichkeit sich auf ihre

geiſtigen und phyſiſchen Eigenſchaften erſtreckt. Sind auch vielleicht die Urſachen der Bildungsabweichungen und der Erblichkeit derſelben nicht erforſchbar, ſo iſt doch eine Ausmittlung der Mannichfaltigkeit dieſer Abweichungen, und eine Beſtimmung der Richtung, welche ſie nehmen, wenn ſie neu entſtehen und wenn ſie aufhören, wünſchenswerth. Die regelmäſsigen Reihen der Bildungsabweichungen beweiſen, daſs es auch für die Irrthümer in der Natur ein Syſtem giebt.

Ich habe zweimal bei Mädchen von ganz verſchiednen Familien einen überzähligen Daumen ausrotten müſſen, die beide völlig blödſinnig waren. Immer fand ſich nach meiner und fremder Erfahrung der überzählige Finger oder Zehe nach aufsen oder nach innen, nie zwiſchen andern, oder auf dem Rücken, oder in der Hohlhand.

Die Eigenthümlichkeiten ſowohl innerer als äuſserer Theile ſind erblich, daher die eigne Geſtalt, Gang, Stimme vieler Familien. Daher auch der Name Sedigitus und Sedigita (Plin. Hiſt. nat. XI. 48.), Flaccus für Menſchen mit herabhängenden Ohren.

Anatomiſche Unterſuchungen haben noch nichts über die Erblichkeit innerer Eigenthümlichkeiten beſtimmt, und vielleicht erſtrecken ſich dieſe nicht auf das Gefäſsſyſtem. In zwei Fällen, wo ich bei Perſonen aus ganz verſchiednen Familien die Ellenbogenpulsader bei hoher Theilung der Armpulsader über der Vorderarmſehne fand, hatten weder Aeltern noch Geſchwiſter dieſelbe Abweichung. Die Muttermäler, Abweichungen des Blutſyſtems, ſind nicht erblich, während es weniger merkliche Abweichungen der Haut ſind. Die vier Kinder eines mir bekannten Mannes haben von ihm einen kleinen Fortſatz an der Haut des obern Augenlides geerbt. Intereſſant wären Nachforſchungen, ob bei Inverſionen der Eingeweide Erblichkeit Statt fand.

Bei Thieren ſind Raceneigenthümlichkeiten erblich, ſo bei den Hörnern des Rindviehes, der Wolle der Schafe, den Verhältniſſen der Pferde, der Hunde, den Ohren der Schweine. So werden in China die Varietäten der Gold- und Silberfiſche, bei uns die der Tauben ſorgfältig fort erhalten.

Da Abweichungen bei wilden Thieren und Pflanzen weniger häufig sind, in beiden mit dem Zwange, in welchem sie sich finden, sich in gleichem Verhältnisse zu vermehren scheinen, manche Thiere durch aufsergewöhnliche Lagen zu aufserordentlichen Veränderungen geneigt werden, so ist zu erwarten, dafs sich irgend eine Thatsache für das bessere Verständnifs organischer Abweichungen ergeben werde. Eine durch einige Generationen fortgesetzte Gefangenschaft ändert die Farbe der Kaninchen und Fasanen ab, und giebt den Haaren und Federn ihrer Nachkommen eine unbestimmte Färbung und Buntheit. Die merkwürdige Umwandlung der Haare des Hasen und der Federn des Rebhuhns in hohen nördlichen Breitegraden, die mit ihrer Sicherheit in so naher Beziehung steht, und mit dieser nicht zufällig zusammen trifft, ist bei dem jetzigen Zustande unserer physischen Kenntnisse schwer zu erklären.

# *Erklärung der Kupfertafeln.*

## Dritte Tafel.

*Fig.* 1 — 4. *S.* 215.

Fig. 1. Stein aus einer Vene der Harnblaſe eines Mannes.

Fig. 2. Stein aus einer Gebärmuttervene.

Fig. 3. - - - -

Fig. 4. - - - - - durchſägt, um die concentriſchen Schichtungen zu zeigen.

*Fig.* 5 — 25. *S.* 285.

Fig. 5. Darmkanal der *Seidenraupe.* (*Bombyx mori.*)

*a*) Speiſeröhre.

*b*) Magen.

*d*) Darm.

*cc*) Die Gallengefäſse.

Fig. 6. Darmkanal der *Puppe* von *Bombyx mori* am erſten Tage nach der Verwandlung.

*a. b. d. cc*) wie in Fig. 5.

Fig. 7. Derſelbe am 3ten Tage.

*a. b. d. cc*) wie in Fig. 5.

*i*) Anſchwellung des Darms an ſeinem Ende.

Fig. 8.

Fig. 8. Derſelbe am 5ten Tage.

*a. b. d. cc*) wie in Fig. 5.

*i*) Blinddarm.

Fig. 9. Derſelbe am 15ten Tage.

*a. b. d. cc. i*) wie in Fig. 8.

*o*) Maſtdarm.

Fig. 10. Darmkanal der *Larve* von *Myrmeleon formicarium.*

*a*) Der erſte Magen.

*b*) Der zweite Magen.

Fig. 11. Darmkanal einer ganz jungen *Puppe* von *Myrm. form.*

*d*) Speiſeröhre.

*a*) Höhle, welche dem erſten Magen der Larve entſpricht.

*b*) Zweiter Magen.

*i*) Darm.

*c*) Blinder Anhang.

Fig. 12. Darmkanal des vollkommnen Inſekts.

*a*) Erſter Magen.

*b*) Zweiter Magen.

*c*) Gallengang.

*i*) Darm.

*d*) Dicker Darm.

Fig. 13. Darmkanal der *Larve* der *Biene* (*Apis mellifera.*)

*b*) Speiſeröhre.

*a*) Magen.

*d*) Darm.

Fig. 14. Darmkanal der Biene.

*b*) Speiseröhre.

*c*) Erster Magen oder Honigblase.

*d*) Zweiter Magen.

*a*) Gallengefäfse.

*i*) Dünner Darm.

*o*) Dicker Darm.

Fig. 15. Darmkanal der Larve der *Strauchwespe.* (*Polistes gallica.*)

*a*) Speiseröhre.

*b*) Magen.

*c*) Anschwellung am Ende des Darmes.

Fig. 16. Darmkanal des vollkommnen Insekts.

*a*) Speiseröhre.

*b*) Erster Magen.

*c*) Zweiter Magen.

*d*) Dünner Darm.

*o*) Dicker Darm.

Fig. 17. Darmkanal der Larve der *Sägenfliege.* (*Tenthredo.*)

*a*) Speiseröhre.

*b*) Magen.

*c*) Dicker Darm.

*dd*) Gallengefäfse.

Fig. 18. Querdurchschnitt des Magens.

*a*) Wand des Magens welche dem Rücken entspricht.

*b*) Wand, welche dem Bauche entspricht.

Fig. 19. Darmkanal der *Puppe.*

*a*) Speiseröhre.

*b*) Magen,

*d*) Darm.

*c*) Dicker Darm.

Fig. 20. Darmkanal des vollkommnen Insekts.

*a*) Speiseröhre.

*b*) Erster Magen.

*c*) Zweiter Magen.

*d*) Dünner Darm.

*o*) Dicker Darm.

Fig. 21. Darmkanal der Larve der *bienenartigen Fliege.* (*Eristalis tenax.*)

*a*) Speiseröhre.

*b*) Vom Magen abgeschnürte Höhle.

*c*) Magen.

*dd*) Obere Gallengefäfse.

*o*) Darm.

*ii*) Untere Gallengefäfse.

*hh*) Die 16 Blinddärme.

Fig. 22. Milchkanäle der *Puppe.*

*a. b. c*) Anheftung der Gallengefäfse an diese Milchkanäle.

Fig. 23. Darmkanal des vollkommnen Insekts.

*a*) Speiseröhre.

*d*) Magen.

*cc*) Die 4 oberen Gallengefäfse.

*b*) Pansenartiger Sack.

*i*) Darm.

*gg*) Die 4 untern Gallengefäfse.

Fig. 24. Darmkanal der *Larve* des *Dytiscus marginalis.*

*e*) Speiseröhre.
*a*) Erster Magen.
*o*) Zweiter Magen.
*i*) Einschnürung zwischen beiden.
*b*) Dünner Darm.
*c*) Blinddarm.
*a*) Blinder Anhang desselben.
*r*) Mastdarm.
*d*) After.

Fig. 25. Darmkanal des vollkommnen Insekts.

*a*) Speiseröhre.
*b*) Erster Magen.
*c*) Zweiter Magen.
*d*) Dritter Magen.
*f*) Zwölffingerdarm.
*h*) Dünner Darm.
*i*) Blinddarm.
*o*) Mastdarm.

Fig. 26. S. 295. Aeufsere Kiemen eines Haifischfötus.

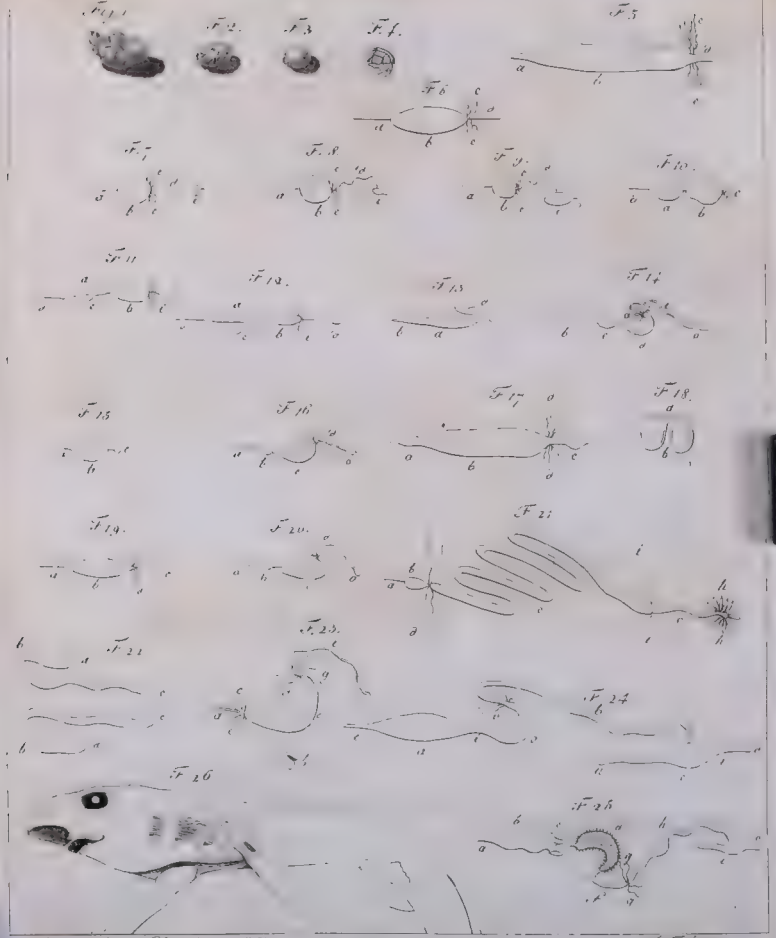


Fig. 1
Fig. 2.
Fig. 3
Fig. 4.
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11
Fig. 12.
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21
Fig. 22
Fig. 23.
Fig. 24
Fig. 25
Fig. 26

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

*Vierter Band. Drittes Heft.*

I.

## Ueber die erſten Spuren des Knochenſyſtems und die Entwickelung der Wirbelſäule in den Thieren [1]). Von Dr. C. A. S. Schultze.

### *I. Begriff und Function des Knochenſyſtems.*

*Knochen* im weiteſten Sinne, *knöcherne Theile*, nennt der Sprachgebrauch ſchon der älteſten Anatomen alle *ſtarren*, *meiſt weiſsen* Theile des thieriſchen Körpers, die ein deutlich *organiſches Gewebe*, und in ihrer Miſchung *Kalkerde* vorherrſchend zeigen; ohne Rückſicht auf Verbindung, Function, normales oder abnormes Vorkommen. Daſs hiervon der Begriff des *Knochenſyſtems*, als eines aus der Verbindung ſolcher Theile beſtehenden zuſammenhängenden Ganzen, verſchieden ſey, iſt klar; eben ſo aber auch, daſs dieſe Beſtimmung nicht ausreicht, wenn es darauf ankommt, die

1) In meiner Inaugural-Diſſertation: Nonnulla de primordiis ſyſtematis oſſium et de evolutione ſpinae dorſi in animalibus, verſprach ich die ausführlichere Bearbeitung dieſes Gegenſtandes im dritten Hefte des dritten Bandes dieſes Archivs zu liefern. Mehrere Umſtände verzögerten die Erfüllung bis jetzt, doch habe ich in dieſer Zeit Gelegenheit gehabt, Manches zu berichtigen und Neues hinzuzufügen, da Herr Prof. Meckel die Güte hatte, mir auch zu dieſem Zwecke die unumſchränkte Benutzung ſeiner reichen Sammlung zu erlauben.

erſten Andeutungen dieſes Syſtems da aufzufinden, wo Farbe, Form, Miſchung und Verbindung ganz verändert, letztere ſogar aufgelöſt iſt. Hier kann nur die Function jedes einzelnen Theiles über ſeine Bedeutung entſcheiden. Die vernachläſſigte Berückſichtigung dieſes Punktes und der verſchiedenen Begriffe von Knochen und Knochenſyſtem iſt ſchuld an mehreren Gleichungen und Deutungen, die keinesweges den Stempel der Natürlichkeit an ſich tragen.

Der faſt am beſtimmteſten bezeichnete Hauptabſchnitt im Thierreiche wird durch den Anfang der Entwickelung des Knochenſyſtems gebildet, obgleich neuerlich auch dieſe Gränze etwas verwiſcht iſt. Doch kommt unter allen Syſtemen dieſes am ſpäteſten, erſt bei den vollkommner organiſirten Thieren, als Hülle des Hirns und Rückenmarks, deutlich zum Vorſchein. Und ſo iſt dieſe faſt anorgiſche, nur den Geſetzen der bildenden Thätigkeit und den allgemeinen der lebloſen Natur unterworfene Maſſe, die auch als Syſtem mehr einem Mechanismus, als einem Organismus anzugehören ſcheint, das Bedingniſs aller höhern Lebensäuſserungen. Die Senſibilitätserſcheinungen, bis zur geiſtigen Thätigkeit geſteigert, konnten nur durch Vermittlung des Knochenſyſtems wirklich werden. Es entbindet daher den höchſten Organismus von der Erde, wie es ihn auf der andern Seite mit derſelben verbindet.

Die Hauptfunction der Knochen wird noch ſehr allgemein als Unterſtützung der Geſtalt des ganzen Körpers und Erleichterung der Bewegung angenommen. Daſs aber beide Functionen weit vollkommner durch ein äuſseres Skelett, oder Schalſtücke, vollzogen werden, zeigt die Betrachtung der Inſekten. Bei ihnen hat die willkührliche Bewegung, verbunden mit Feſtigkeit der Geſtalt des ganzen Körpers, den höchſten Grad erreicht. Dieſe der Bewegung und Unterſtützung

des Körpers so günstige Einrichtung würde die Natur gewifs nicht verlassen haben, wenn jenes ihr Hauptzweck bei der Bildung eines innern Skeletts gewesen wäre. Die genaue Betrachtung desselben, besonders in den niederen Formen bestätigt nun auch, dafs seine vorzüglichste Verrichtung *die Bildung einer sichern Hülle für die Centraltheile des Nerven- und Gefäfssystems, behufs einer freieren Ausbildung und Thätigkeit dieser Organe, und besonders einer Scheidewand zwischen ihnen und den Muskeln* ist [1]). Untergeordnet aber ist die Function als passives Bewegungsorgan; denn bei jedem höheren Wirbelthiere würde bei gänzlicher Erweichung aller Knochen, nicht durch die gehinderte Bewegung, sondern durch den Druck der edleren Organe bei derselben, der Tod erfolgen. Aufserdem spricht für diese Meinung: 1) das selbst in seinen Andeutungen nur gemeinschaftliche Vorkommen eines Rückenmarkes und einer Wirbelsäule. 2) Die vielen Beziehungen, in denen Knochen- und Nervensystem in physiologischer und pathologischer Rücksicht stehen. 3) Jemehr die harte äufsere Schale nach innen unmittelbar an das Nervensystem tritt, um so mehr entwickeln sich die Sensibilitätserscheinungen, und stehen umgekehrt um so tiefer [2]). 4) Die gemeinschaftliche Beziehung der dura mater zu den Centraltheilen des Knochen- und Nervensystems, wodurch jene offenbar



1) Schon *E. Home* hat diese Meinung in seinen *Lectures on comparative anatomy* Lond. 1814. P. I. S. 73. vorgetragen. Später ist sie von *Blainville* und *Geoffroi* im Bulletin de la societé philomatique 1817 (S. voriges Heft dieses Archivs) wiederholt worden.

2) Z. B. in den Schildkröten hat das Gehirn eine so untergeordnete Function, dafs sie dadurch so gut, wie durch ihren Panzer, den Insekten sich nähern.

als eine verknöcherte äufserfte Hülle von diefen erfcheinen. 5) Endlich der verfchiedene Werth der Organe, je nachdem fie mehr oder weniger durch Knochen von dem Muskeleinfluffe ausgefchloffen find.

---

### *II. Erfte Spuren des Knochenfyftems.*

Hiernach können wir alfo nur diejenigen Theile als dem eigentlichen Knochenfyfteme entfprechend anfehen, welche in jener Beziehung zu den Centraltheilen des Nerven- und Gefäfsfyftems ftehen, oder an welche fich die Muskeln der Bewegungsorgane äufserlich anfetzen. Alfo die harten Theile fämmtlicher Pflanzenthiere, namentlich die fogenannten Wirbel der *Afterien* und *Ophiuren* find davon ausgefchloffen, obgleich fie durch zwifchenliegende Muskeln bewegt werden; es find nur Schalftücke, die, bey *Echinus* noch vereinigt, das ganze Thier umfchliefsen. Ebenfo die einzelnen Theile des Panzers der Infekten und Krufter, da ihnen jene charakteriftifchen Merkmale fehlen, obgleich fie allerdings Aehnlichkeit mit Theilen des Skeletts der Rückgrathlhiere haben, denen fie felbft durch Lage und Verbindung in mancher Rückficht entfprechen.

Anders ift es mit der Entwickelung der Zähne und des fie tragenden Gerüftes. Diefe finden fich bei einer grofsen Menge rückgrathlofer Thiere, oft fehr entwickelt [1]) und entfprechen, als Theile des Darmka-

---

1) Sie bieten hier die verfchiedenften Formen und Verhältniffe dar, da wenigen Gefchlechtern die Zähne oder Kiefern ganz fehlen. Aufser den äufserlich fichtbaren Frefswerkzeugen gehören hierher auch die im Magen Mehrerer, z. B. der Krebfe, befindlichen Zähne und Knochenplättchen, welche letztere vielleicht Rudimente der Kiemenbögen der Fifche find.

nals an welchen sie befestigt sind, denselben Theilen bei den Rückgraththieren, wo nur ihre Lage, an der Mundöffnung und vor oder unter dem Schädel, beständiger ist. Selbst bei diesen sind sie in den einfachern Formen, wie bei *Petromyzon*, noch vom Schädel (als Theil des Wirbelsystems) getrennt, und verschmelzen erst allmählich mit ihm; ein Process, der durch alle Rückgraththiere bis zum Menschen hinauf fortdauert, und der Ausdruck des mehr oder minder überwiegenden Verhältnisses des Gehirns und Schädels zu dem Darmkanal und den Kiefern ist [1]). Die genauere Betrachtung dieser Theile liegt ausser dem Zwecke dieses Aufsatzes, wir kehren daher zu dem Knochensysteme im engeren Sinne (*Wirbelsystem*, wegen der Analogie aller seiner Theile mit ganzen Wirbeln, oder einzelnen Theilen derselben) zurück.

Die Analogie der allgemeinen und besondern Bildungserscheinungen lehrt uns, die Entwickelungsgeschichte der einzelnen vollkommenen Individuen auf die Entwickelung des ganzen Thierreichs anwenden. Wie in jedem einzelnen Wirbelthiere die Knorpelbildung die der Knochen vorbereitet, so scheint sie als bleibende Bildungsstufe im Thierreiche der Knochenbildung vorangegangen zu seyn.

---

1) Als Folge dieses überwiegenden Einflusses des Wirbelsystems auf das Kiefersystem ist es anzusehen, wenn letzteres in den vollkommensten Wirbelthieren einige Aehnlichkeit mit Wirbeltheilen darbietet, auf deren Form man sie zu reduziren versucht hat. Diese Aehnlichkeit verschwindet bey den niedrigeren Thieren, wo sie doch, wie es mit allen übrigen Theilen des Knochensystems der Fall ist, grösser seyn müsste, gänzlich, und schon dies würde das unnatürliche jener Versuche beweisen, wenn es nicht ihr Misslingen selbst thäte. Das so frühzeitige Verknöchern dieser Theile im menschlichen Fötus stimmt auffallend mit dem frühen Erscheinen derselben bei den Thieren überein.

Die durch die vollkommene Entwickelung des Gefäfssyftems und mehrerer Sinnorgane fo merkwürdigen *Kopffüfsigen Mantelthiere (Mollufca Cephalopoda)* find es, die bei der in ihnen vorherrfchenden Neigung zur Knorpelbildung, die erften Rudimente einiger Theile des Skeletts haben. Bei *Sepia officinalis* find diefe Theile folgendermafsen angeordnet:

Das allgemein bekannte *os fepiae*, welches von *Spix* [1]) für ein Rudiment der *Wirbelfäule* gehalten wird, gehört offenbar nicht hierher, es ift als Product des Mantels das Analogon der Schale der übrigen Mollusken, was ausführlich *Cuvier* [2]) bewiefen hat. Wie das ganze Thier zum Theil den Mollusken angehört, zum Theil den vollkommenften Thieren fich nähert, fo ift auch der unregelmäfsig geftaltete Kopfknorpel eine fehr merkwürdige Vereinigung der Schädelform der Wirbelthiere mit der, den wirbellofen Thieren eigenthümlichen Geftalt des Gehirns, welches in Form eines Bandes oder Ringes die Speiferöhre umgiebt. Der Schädel (Fig. 1. A.) hat daher die Geftalt eines hohlen Ringes, durch welchen Speiferöhre, Speichelgang u. f. w. treten; die äufsere Wölbung des Ringes ift von feftem Knorpel, die innere der Speiferöhre zugewandte Fläche aber blofs häutig. Hinter feinem unteren das Markhalsband enthaltenden Theile ift die dickwandige Höhle für das Gehörorgan mit ihm verbunden. Zu den beiden Seiten breitet er fich in die hintere und untere Wand der Augenhöhlen aus, die vorn durch zwei eigene

1) Cephalogenefis. Monachii 1815. S. 33.

2) Memoires pour fervir à l'hiftoire et à l'anatomie des Mollusques. Paris 1817. S. 46. ff.

dünne längliche Knorpelblättchen (c. c.) unvollkommen geſchloſſen werden. Dieſe entſpringen in der Mitte vereinigt, von dem vorderen unteren Theile des Knorpelringes. Nach *Meckel* entſprechen ſie den Oberkieferbeinen der Wirbelthiere. Dicht vor dieſer zuſammenhängenden Knorpelmaſſe, in der den Schnabel umſchlieſsenden Baſis der Füſse, liegt an der Bauchſeite des Körpers ein faſt dreieckiges, plattes Knorpelſtück (*d*), das mit ſeiner Grundfläche den Füſsen, mit ſeiner Spitze dem Knorpelringe zugekehrt iſt, mit dem es nur durch Muskelfaſern loſe zuſammenhängt. *Spix* deutet dieſe Knorpelplatte als Ueberreſt des Zungenbeins; wahrſcheinlicher möchte ſie vielleicht nach *Meckels* Meinung den hintern Seitentheilen des Unterkiefers entſprechen, wenn man die untere Hälfte des Schnabels als Mittelſtück deſſelben, die obere Hälfte als Zwiſchenkiefer betrachtet. Hinter dem das Gehirn deckenden Knorpelringe liegt an der Rückenfläche, nur von einem dünnen Häutchen bedeckt, eine ſchildförmige, vorn ſpitze, hinten ausgeſchnittene Knorpelſcheibe [1]), in deren Mitte eine Furche von vorn nach hinten verläuft (Fig. 1. B.). Auf dieſe Knorpelſcheibe paſst genau eine zweite etwas dünnere, ſonſt gleich geformte, deren erhabene Mittelleiſte der Furche der vorigen entſpricht. Die erſtere bedeckt die Speiſeröhre, die unteren Speicheldrüſen, und zunächſt einige an den Kopfknorpel gehende Muskeln, von denen auch einige Bündel an ihre untere Fläche ſich heften. Die zweite liegt unter dem vorderen Ende des os ſepiae, in der Kapſel deſſelben; nach hinten verliert ſie ſich in dieſe häutige Hülle; zu den Seiten geht ſie in die vorn ziemlich dicken, nach hinten dün-

1) Herr Prof. *Meckel* hat ſie zuerſt in ſeinen Vorleſungen beſchrieben.

ner werdenden, rinnenförmigen Knorpelränder derſelben Kapſel über, ohne durch Zellgewebe davon getrennt zu ſeyn.

Die Verrichtung jener beiden Knorpelſcheiben iſt offenbar, den Kopf und die dahinter liegenden weichen Theile gegen den Druck des ganzen Körpers, und beſonders des os ſepiae, bei der Bewegung (indem der Kopf zu unterſt iſt) zu ſchützen und die Reibung zu verhindern. Nach *Meckel* ſtellt die erſte Knorpelſcheibe den Bogentheil der Wirbelſäule dar; hierfür ſpricht, auſser der Lage hinter dem Kopfknorpel und der beſonders bei *Loligo* dachförmigen Geſtalt, die höhere Ausbildung des Bogentheils im Verhältniſs zum Körpertheile bei den zunächſt ſtehenden Cycloſtomen; doch ſcheint mir folgendes gegen jene Meinung zu ſprechen, und dieſen Theil als zu den allgemeinen Bedeckungen oder Schalen gehörig darzuſtellen: 1) der Mangel eines Rückenmarkes, (wenn man nicht mit *Spix* (l. c.) den das ſtrahlige Ganglion bildenden Nerven, welcher unter der Speiſeröhre, aus dem das Markhalsband umgebenden Theile des Schädels tritt, für das Rückenmark anſehen will); 2) die Lage unmittelbar auf den Hautmuskeln, von denen ſich ſogar einige von unten daran heften, um die Scheibe in ihrer Lage befeſtigen zu können; 3) der Mangel bei dem, übrigens auf gleicher Stufe der Ausbildung ſtehenden *Octopus*, bei dem aber dieſe Vorrichtung, wegen Kürze und Weichheit des übrigen Körpers, nicht nöthig war. Vielleicht entſpricht dieſe Platte dem Rückenſchilde der Krebſe, mit denen die Cephalopoden in anderer Rückſicht verwandt ſind.

Bei *Loligo* findet ſich nur *ein* dachförmiger ziemlich dicker Knorpel (der erſten jener beiden Knorpelſcheiben entſprechend), der eine erhabene Leiſte in der Mitte hat, worauf das rinnenförmig ausgehöhlte vor-

dere Ende der hier blofs hörnernen Schale felbſt paſst, ohne dafs noch ein Knorpel dazwiſchen läge. (Fig. 1. E.)

Eine deutlichere Annäherung an die Wirbelthiere ſind nach *Meckel* die Knorpel, welche die Floſſen tragen [1]). Sie entſprechen der knöchernen Grundlage der Bewegungsorgane bei jenen, wenigſtens der Function und Verbindung nach, da ſich die Floſſenmuskeln von aufsen an ſie ſetzen. Es ſind lange dünne Knorpelſcheiben (Fig. 1. C. D.), die mit ihrer innern concaven glatten Fläche durch loſes Zellgewebe an die Seite des Mantels, nach unten durch das ſehr dünne, äufsere, in die Haut übergehende Blatt des Knorpels ſelbſt, nach oben durch die von dem Mantel entſpringenden Muskeln an dieſen geheftet ſind. Ihre äufsere gewölbte Fläche iſt durch eine Längs-Erhabenheit in eine untere glatte, und in eine obere, den Muskeln zum Anſatz dienende getheilt. Bei *Sepia* nehmen ſie, wie die Floſſen, die ganze Länge des Mantels ein, und endigen ſich, hinten breiter und dicker, dicht neben einander, bei *Loligo* ſind ſie nur ſo lang als die Grundfläche der Floſſen.

Aufser dieſen Theilen findet ſich endlich noch an jedem äufsern Winkel der Baſis des Trichters ein, bei *Sepia* Napf-, bei *Loligo* Rinnen-förmiger Knorpel (Fig. 1. F. G.), deſſen Vertiefung ein gleichgeſtalteter mehr fleiſchiger Wulſt an der innern Fläche des Mantels entſpricht. Dafs dieſe Vorrichtung zur genauern Schlieſsung und Befeſtigung des Mantels diene, bemerkt bereits *Cuvier* (l. c.) indem er ſie beſchreibt. Sie entſpricht alſo an der Bauchſeite dem ähnlichen oben beſchriebenen Knorpelapparat an der Rückenfläche, und leidet, wie die bekannten Knor-

1) Dieſe erwähnt *Cuvier* l. c. S. 46.; früher beſchrieb ſie *Meckel* in ſeinen Vorleſungen.

pelringe in den Saugwarzen der Arme und Füfse, keine Zurückführung auf Theile des Knochenfyftems der Wirbelthiere.

Wie weit entfernt diefe Bildung auch noch von der der Fifche fowohl äufserlich als innerlich ift, fo finden fich doch vermittelnde Uebergänge, wenn gleich auch diefe eine grofse Kluft laffen.

Das Gefchlecht *Gaftrobranchus*, obgleich durch Geftalt und Athmungsorgane [1]) mehr den rothblütigen Würmern verwandt, hat doch an dem Rande des trichterförmigen Eingangs zum Munde acht freie Fäden, die die Mundöffnung kreisförmig umgeben, und alfo den acht Füfsen der Cephalopoden entfprechen, da fie als Fühlfäden auch eine ähnliche Function haben. Sie find nur in dem Maafse verkleinert, als fich am entgegengefetzten Ende des Körpers der Schwanz als einziges Bewegungsorgan entwickelt, und fo einen Theil der Function der Füfse übernommen hat. Der Mangel der Saugnäpfe wird dadurch erfetzt, dafs das ganze Maul in einen folchen Saugnapf, in deffen Hintergrunde die zahnförmig eingefchnittenen hornigen Kiefern liegen, verwandelt ift [2]). Hier finden wir nun aber die erfte Andeutung eines wirklichen, ein Rückenmark ent-

1) *S. F. Home* über den Bau der Athmungswerkzeuge in Thieren, welche zwifchen den Fifchen und Würmern zu ftehen fcheinen. Aus den Philofoph. Transact. 1815. II. überfetzt in diefem Archiv, B. II. S. 594.

2) Die bei den Fifchen oft wiederkehrende Fadenbildung im Umkreife des Maules deutet auf diefe Verwandtfchaft mit den Cephalopoden.

haltenden Rückgraths, zu deſſen Betrachtung wir daher nun übergehen.

### III. *Entwickelung der Wirbelſäule.*

Das *Rückgrath* oder die *Wirbelſäule* beſteht, (wie ſchon *Oken*[1]) angedeutet hat) aus einer Knochenſäule, an deren oberer und unterer (Rücken- und Bauch-) Seite zwei Kanäle verlaufen, die durch von ihr ausgehende Bögen gebildet werden. Die mittlere Knochenſäule beſteht meiſt aus einzelnen, durch Gelenke verbundenen, walzenförmigen Stücken, *Wirbelkörpern*; der obere Kanal enthält das Rückenmark, der untere die Reſpirations- und Verdauungsorgane. Letzterer hat wegen ſeiner Eingeweide viel weitere und loſere Bögen als erſterer, die auch nur ſelten für ſich beſtehende Ringe ſind (wie in einigen Eidechſen und Schlangen), ſondern entweder vorn gar nicht, oder durch eine mittlere Knochenreihe geſchloſſen werden, die von vorn nach hinten zuſammenhängt und *Bruſtbein* heiſst. Doch verengt er ſich bei den niederen Wirbelthieren im hintern Theil der Wirbelſäule, wo er bloſs die Gefäſsſtämme enthält, ſo, daſs er dem oberen ganz gleicht. Dieſe ſymetriſche Anordnung verſchwindet aber bei den höhern Wirbelthieren, indem es ein Hauptcharakter der Vervollkommnung des Knochenſyſtems iſt, daſs ſich die Bögen des unteren Kanals, die überhaupt die weniger beſtändigen ſind, allmählich mehr auf einzelne Stellen zuſammenziehen, in den Zwiſchenräumen aber verſchwinden, dagegen die Bögen des obern Kanals, den Wirbelkörpern meiſt an Zahl entſprechend, durchgän-

1) Lehrbuch der Naturphiloſophie, Th. III. §. 65.

gig faſt gleichförmig bis an das Schlufsſtück, oder wenigſtens bis nahe an das Ende der Wirbelfäule reichen, dieſe heifsen gewöhnlich ausſchliefsend *Wirbelbögen*, jene, wo ſie Athmungsorgan und Darmkanal umſchliefsen, *Rippen* oder *Querfortſätze;* wo blofs der Gefäſsſtamm in ihnen verläuft, untere Wirbelbögen. Dieſe unteren und alle oberen tragen in der Regel da, wo ſich ihre beiden Schenkel vereinigen, *Dornfortſätze*, die den Muskeln zum Anſatz dienen. Ueberhaupt wird nur die allgemeine Grundgeſtalt der beiden Kanäle durch die Eingeweide, faſt alle Formveränderung aber, auch bei der Wirbelfäule, durch die verſchiedenen Bewegungsarten beſtimmt.

An den oben erwähnten Concentrationsſtellen der untern Bögen bilden ſich dieſe zu freien Bewegungsorganen, *Gliedmaafsen* aus, die in das zur Bewegung dienende Medium hinausreichen, und nach ſeiner Verſchiedenheit verſchiedene Geſtalt annehmen. Nach dieſen Concentrationsſtellen theilt man die ganze Wirbelfäule in mehrere Abſchnitte, deren Benennung aber, da ſie vom Menſchen entlehnt ſind, natürlich nur da gelten kann, wo die Gliedmaafsen völlig entwickelt ſind, und ein Wechſel von Mangel und ſtärkerer Entwickelung der Bögen Statt findet. Man unterſcheidet daher die ganz rippenloſen *Halswirbel* [1]) von den Rippen tragenden

1) Gewöhnlich nimmt man bei den höhern Reptilien und Vögeln denjenigen als *erſten Rückenwirbel* an, deſſen Rippen ſich zuerſt mit dem *Bruſtbein* verbinden. Da dies aber für die Wirbel ſelbſt gar kein Unterſcheidungszeichen giebt, und z. B. bei dem *Krokodil* nicht einmal durchgeführt iſt, (indem hier die beiden letzten, mit freien, vor dem Bruſtbein liegenden, Rippen verſehenen Wirbel zu den Rückenwirbeln gezählt werden) ſo glaube ich mit Recht alle Wirbel, welche Rippen tragen, (wenn dieſe auch vor dem Bruſtbein liegen) Rückenwirbel nennen zu können.

*Bruſt*- oder *Rückenwirbeln*, und die wiederum rippenloſen *Lendenwirbel* von den, mit den Hüftknochen (als Analogon der Rippen) verbundenen, *Becken*- oder *Kreuzwirbeln*, auf welche dann zuletzt die zwar rippenloſen, aber bei mehreren mit dem untern Kanale für den Arterienſtamm verſehenen *Schwanzwirbel* folgen. Dieſe Eintheilung gilt in ihrer ganzen Ausdehnung blos für die mit knöcherner Grundlage der Extremitäten verſehenen Reptilien, Vögel und Säugethiere, da namentlich die drei letzten Abſchnitte der Wirbelſäule blos durch ihre unmittelbare Verbindung mit den hinteren Gliedmaaſsen beſtimmt begränzt werden.

Bei allen Fiſchen und den Reptilien und Säugethieren ohne hintere Gliedmaaſsen können wir daher blos *Rücken*- und *Schwanzwirbel*, und häufig auch einen oder einige *Halswirbel* unterſcheiden; *dieſe*, als die dem Kopfe zunächſt liegenden rippenloſen, die *Schwanzwirbel*, als die mit einem unteren Wirbelkanal für den Gefäſsſtamm verſehenen; zwiſchen beiden liegen die Rückenwirbel, die zuweilen wieder in rippentragende und rippenloſe geſchieden werden können [1]). Ueber

1) *Cuvier* (Vorleſungen über vergleichende Anatomie 1809. B. I.) zählt auch bei den Fiſchen, obgleich er (ebendaſ. S. 157.) ſagt, man könne nur zwei Abtheilungen, *Rücken*- und *Schwanzwirbel* annehmen, in der Tabelle *Hals*- und *Lendenwirbel*; unter letzteren verſteht er die rippenloſen Wirbel vor dem Anfange der Afterfloſſe, die aber (abgeſehn von dem unpaſſenden Namen) gar keine wirkliche Abtheilung bilden, da ſie meiſt ſchon einen Gefäſskanal haben, und alſo ohne Gränze in die Schwanzwirbel übergehen, wenn die Afterfloſſe fehlt. *Roſenthal* nennt dieſelben im erſten Hefte ſeiner Ichthyotomiſchen Tafeln *Afterwirbel*, wozu er im zweiten Hefte auch diejenigen rechnet, welche den Gefäſskanal haben und Rippen tragen. Aber auch dieſe Benennung paſst nicht, da der After in keiner Beziehung zur

die Verhältniſſe der einzelnen Abtheilungen der Wirbelſäule in den verſchiedenen Thieren allgemein geltende Geſetze abzuleiten iſt ſchwer, ja faſt unmöglich, denn auf den niedrigeren Stufen bietet das ganze Skelett die gröſste Unbeſtimmtheit und Mannichfaltigkeit der Form, Textur, Structur und Functionen dar, mehr als es bei dem erſten Hervortreten jeder andern Bildung der Fall iſt. Bald dieſer, bald jener Theil entwickelt ſich vorherrſchend, und dies entweder als eben ſo viel Verſuche, eine vollkommnere Form zu erreichen, oder als blofs durch die Lebensart bedingte, ſpecielle Abänderung, oder ſelbſt als Zurückſinken auf eine niedrigere Bildungsſtufe, alles aber verzweigt und vermiſcht ſich in den verſchiedenſten Graden untereinander. Doch gelten folgende Sätze wenigſtens für einen grofsen Theil:

1) Die Schwanzwirbel ſtehen auf einer niedrigeren Entwickelungsſtufe als die übrigen.

2) Die Zahl und Länge aller Wirbel im Allgemeinen ſteht im entgegengeſetzten Verhältniſs mit der Entwickelung der Gliedmaafsen [1]).

3) Die Zahl und Länge der Halswirbel ſteht in gleichem Verhältniſs mit der Entwickelung der vorderen

---

Wirbelſäule ſteht, und auch hier die Gränze fehlt. Dafs noch der auf die Form der Wirbel ſelbſt gegründeten Eintheilung der Bauch bei einigen Fiſchen, z. B. *Clupea alofa* gröſstentheils unter den Schwanzwirbeln liegt, und dieſe Rippen tragen, iſt nur ein ſcheinbarer Gegengrund, wenn man bedenkt, dafs dies längſt bei andern Fiſchen, z. B. beim Aal, angenommen iſt, wo ſich die Bauchhöhle zwiſchen der Afterfloſſe und den Schwanzwirbeln weit nach hinten erſtreckt. Bei Clupea iſt der After und die Afterfloſſe nur mit nach hinten gerückt.

1) S. *Blumenbach's* Handbuch der vergleichenden Anatomie. 2te Aufl. S. 109.

Gliedmaafsen, dagegen Zahl, Länge und Höhe der Schwanzwirbel im entgegengefetzten Verhältnifs mit der Entwickelung beider, bald der vorderen, bald der hinteren ſteht.

4) Die Zahl der Becken- und Lendenwirbel ſteht in gleichem Verhältnifs mit der Entwickelung der hinteren Gliedmaafsen, dagegen für die Zahl der Bruſt- oder eigentlichen Rückenwirbel wieder das entgegengefetzte gilt.

5) Die Zahl der Wirbel bei jedem einzelnen Thiere bleibt bei den Warmblütern das ganze Leben hindurch (von der Geburt oder dem Auskriechen aus dem Ei an gerechnet) dieſelbe. Dies iſt bei den Kaltblütern wenigſtens nicht durchgängig der Fall, indem bei einigen beſtimmt die Zahl der Schwanzwirbel während des ganzen Lebens regelmäfsig zunimmt [1]).

## 1. *Fiſche.*

Vorherrſchende Entwickelung des Schwanzes iſt die Haupteigenſchaft der Fiſchwirbelſäule [2]), welche mit ihren unmittelbaren Fortſätzen das vorzüglichſte, zuweilen einzige paſſive Bewegungsorgan iſt. Immer findet ſich an der unteren Fläche der Schwanzwirbelkörper der Gefäfskanal durch die Wurzeln des unteren Dornfortſatzes gebildet. Die ſtark entwickelten Dornfortſätze bilden faſt bei Allen die Grundlage einer Reihe

1) Die ſehr mühſamen Unterſuchungen dieſes Gegenſtandes werde ich, wenn ſie noch mehr vervollſtändigt ſind, ausführlicher bekannt machen.

2) Doch ſagt *Spix* (Cephalogeneſis S. 32.) mit Unrecht: in piſcibus tota columna vertebralis, ſi os coccygis mirum quantum elformatum et extenſum excipias, deficit.

eigenthümlicher Bewegungsorgane, der Rücken-, After- und Schwanzfloſſen-Strahlen, die beſonders zur Erhöhung und Verlängerung des Schwanzes (durchgängig in einem der Entwickelung der ſeitlichen Gliedmaaſsen entgegengeſetzten Verhältniſſe) dienen. Dieſe bald gegliederten, bald unbiegſamen Floſſenſtrahlen werden durch eine eigene Reihe, von *Roſenthal* [1]) *Floſſenträger* genannter, Knochen getragen, die zwiſchen ihnen und den Dornfortſätzen liegen, und, wenn Rücken- und Afterfloſſen vorhanden ſind, ſelten (nur in einigen Knorpelfiſchen und *Polypterus Bichir*) fehlen. Doch ſind ſie häufig auch an floſſenloſen Stellen entwickelt. Die niedrigere Form dieſer Bewegungsorgane ſcheint die zu ſeyn, wenn ſie gleichförmig um den ganzen hinteren Theil des Körpers, oder gar um den ganzen Körper, wie bei einigen *Pleuronecten*, entwickelt ſind; die höhere, wenn ſie ſich an beſtimmten Stellen befinden, wobei häufig durch Verſchmelzen mehrerer eine Annäherung an die Gliedmaaſsenknochen Statt findet.

## A. Knorpelfiſche.

Die einfachſte Bildung der Wirbelſäule finden wir bei den ſaugenden Knorpelfiſchen *(Succurs. Cuvier, Petromyzon* und *Gaſtrobranchus: Bloch)*. Sie kommen rückſichtlich der Form überein, und unterſcheiden ſich hauptſächlich bloſs in ſofern, als bei *Ammocoetes (Dumeril)* nach

1) *Ueber die Bildung der Floſſengrüten und ihre Verbindung mit dem Skelett* in *Reils* Archiv für die Phyſiologie, B. X. H. 2. S. 359. Da in dieſem Hefte mehrere Formen der Fiſchwirbelſäule ſehr genau beſchrieben und abgebildet ſind, ſo verweiſe ich ein für allemal darauf, indem ich, um Wiederholungen zu vermeiden, das dort befindliche nur kurz erwähnen werde.

nach *Cuvier* [1]) Schädel und Wirbelsäule das ganze Leben hindurch blofs häutig, bei den übrigen dagegen aus mehr oder weniger hartem Knorpel beſtehen. Bei *Petromyzon fluviatilis* iſt die Bildung folgende: (Fig. 2.)

Eingeſenkt in eine gallertige Maſſe verläuft der Länge nach durch den ganzen Körper ein aus Faſerknorpel beſtehendes Rohr, deſſen Höhle mit derſelben Gallerte ausgefüllt iſt. (Bei *marinus* iſt nach *Carus* der vordere Theil dieſes Rohres bis in die Mitte des Körpers ganz hohl) [2]). Auf dieſem Rohre liegt das bandförmige Rückenmark in einem Kanale, der durch die rings umliegende feſte Gallerte gebildet wird, in welcher ſich von beiden Seiten des Rohres convergirende Knorpelſtreifen, um es zu bedecken, erheben. Dieſe Streifen ſind milchweifs, ſpröde, undurchſichtig, wodurch ſie ſich von dem elaſtiſchen durchſichtigen Rohre, an welches ſie durch kurzes Zellgewebe geheftet ſind, unterſcheiden. Sie ſtehen in der Nähe des Schädels ziemlich weitläuftig, ſenkrecht auf dem Rohre, und haben eine zweigeſpaltene Wurzel. Nach dem vorderen Drittheil des Körpers verändern ſie ihre Richtung, indem ſie ſich etwas nach hinten legen, und werden zugleich zahlreicher aber kürzer, ſo dafs ſie faſt verſchwinden. Im hin-

1) Memoires du Muſeum d'hiſtoire naturelle I. 130.

2) Aufgefordert von H. *Carus* erkläre ich gern, dafs ich ſeine Angabe der Form dieſer Theile bei *P. marinus* (ſ. dieſes Archiv, B. II. H. 4. S. 600.) miſsverſtanden habe, indem ich in meiner Inaugural-Diſſert. das, was er von dem Kanale der *Wirbelkörper* ſagt, auf den Kanal der *Wirbelſäule* bezog, wozu ich durch den von ihm gemachten Schluſs („folglich wird der untere Theil der *Wirbelſäule bloſs* durch einen ſehr elaſtiſchen Knorpelcylinder, welcher innerlich mit einer weicheren Knorpelmaſſe angefüllt iſt, gebildet,") veranlaſst wurde.

tern Theile endlich, besonders wo die Rückenflossen entspringen, liegen sie dicht neben einander, sind am längsten, und berühren sich von beiden Seiten unter einem spitzen Winkel, von wo sich die knorpligen Flossenstrahlen, jedoch ohne mit ihnen verbunden zu seyn, erheben. Diesen entspricht im vorderen Theile der Wirbelsäule, da sie zugleich die Dornfortsätze darstellen, eine in der Mittellinie des Rückens zwischen den Muskeln verlaufende Gallertschicht. In der Schwanzspitze verschwinden die Knorpelstreifen, der Kanal und das Rückenmark gänzlich, und das Knorpelrohr endigt fadenförmig. Am entgegengesetzten Ende, wo es in den Schädel übergeht, wird es, nachdem es kurz vorher eine plattere Gestalt angenommen hat, durchgängig fest, weifs und undurchsichtig, indem es sich in eine, das Gehirn von der Speiseröhre und dem Geruchsorgan trennende Schuppe ausbreitet. Zu beiden Seiten des Knorpelrohres dehnt sich die gallertige Masse in ein breites, die Wand der Brust- und Bauchhöhle bildendes Blatt aus, in welchem sich vorn acht Paar Knorpelstreifen über die Kiemenhöhlen herab erstrecken, indem sie die äufseren Oeffnungen derselben mit einem Ringe umschliefsen, und sich dann an der Bauchseite zu einer in der Mitte liegenden, das vordere Achttheil des Körpers einnehmenden Knorpelplatte vereinigen; auch auf beiden Seiten verbinden sie sich unter einander durch Querstreifen [1]).

1) Bei *P. marinus* bestehen diese, bei *fluviatilis* ununterbrochen, doch etwas geschlängelt verlaufenden Knorpelstreifen, nach *Carus*. (s. den III. Band dieses Archivs S. 611.) auf jeder Seite aus einer Reihe oberer Knorpelstreifen, die mit dem Knorpelrohre, einer Reihe unterer, die mit der mittleren Knorpelplatte verbunden, sind, und aus zwei querent die die sieben Kiemenlöcher umschliefsen. Sie werden an dieser Stelle sehr richtig den Rippen der höhern Wirbelthiere

Nach hinten gehen sie in den knorpligen Herzbeutel über, der wiederum an seiner obern Fläche mit der weichen knorpligen Hülle der drei unmittelbar unter dem Knorpelrohre verlaufenden Gefäfsstämme zusammenhängt. Im Schwanze ist nur ein Gefäfs in diesem untern Wirbelkanal, der übrigens durch keine Knorbelbögen wie der obere befestigt wird, obgleich sich in den Strahlen der After- und Schwanzflosse das Analogon der untern Dornfortsätze findet. Die Bedeutung jener die Kiemen umschliefsenden Streifen als untere Wirbelbögen oder Rippen, ist offenbar, und eine Annäherung an die Form der vollkommnern Wirbelthiere, die in diesem Grade bei den Fischen nicht wieder vorkommt. Dafs das Knorpelrohr den Körpertheil der Wirbel, die hier noch nicht als einzelne Knochen vorhanden sind, darstellt, wird auch dadurch bewiesen, dafs sich schon eine Spur von Eintheilung findet, indem das ganze Rohr aus einer unzähligen Menge dicht aneinander liegender Ringe besteht, die besonders im trockenen Zustande und an der innern Fläche deutlich zu sehen sind.

Dieselbe Gestalt hat nach *Cuvier* [1]) die Wirbelsäule bei *Polyodon folium*, doch ist durch die veränderte Lage der Kiemen das Verhältnifs des knöchernen Apparats derselben zur Wirbelsäule ganz verändert, überhaupt der Kopf Knochenfisch-ähnlicher.



verglichen, da sie das Athmungsorgan einschliefsen; fälschlich aber mit den Kiemenbögen der übrigen Fische verwechselt, auf denen das Athmungsorgan äufserlich aufsitzt, die also nie *Brustpanzer*, Rippen, genannt werden können. Auch finden wir beide Bildungen, die gewöhnlichen Kiemenbögen und die Rippen der Neunaugen, bei den Haifischen zugleich vorhanden.

1) Le Règne animal, Paris 1817. T. II. p. 134.

Durch die ſtärkere Entwickelung der Ringe im Knorpelrohr, verbunden mit gröſserer Feſtigkeit und Weiſse der Maſſe, unterſcheidet ſich die Wirbelſäule der *Chimaera arctica* [1]) von der vorher beſchriebenen als höhere Bildungsſtufe (Fig. 3.). Die Zahl der Ringe oder Wirbelkörper iſt immer noch ſehr groſs, denn in den vordern $\frac{2}{3}$ der Wirbelſäule, wo ſie allein deutlich entwickelt ſind, finden ſich fünfhundert; das hintere Drittheil iſt wie bei *Petromyzon* gebildet, und endet als freier Faden ohne alle Floſſenbildung. Der Bogentheil beſteht aus Knorpelſtreifen, deren Zahl aber weit geringer iſt, als die der Ringe. Dicht hinter dem Kopfe ſind Körper und Bogentheil zu einer groſsen einfachen Höhle verſchmolzen, indem ſich das Rohr zu einer breiten Platte ausdehnt, die durch Gelenkfortſätze mit dem Schädel verbunden iſt. Es ſpricht ſich in dieſer Erweiterung des Kanals, (die bei den Rochen noch ſtärker entwickelt iſt) eine Neigung der Wirbel, beſonders der Körper, zur Ausbreitung in platte Knochen, behufs der Schädelbildung, aus, ſo daſs man dies als Vorſchädel anſehen kann. Auch die Dornfortſätze bilden an dieſer Stelle eine einfache hohe Leiſte, wie über den ganzen Stirn- und Kiefertheil, welche einen ſtarken knochigen Stachel trägt, woran ſich die erſte Rückenfloſſe heftet. Rippen fehlen ganz, doch ſind dagegen die Gliedmaaſsen ziemlich ſtark entwickelt.

Zunehmende Feſtigkeit der Maſſe, und deutlich organiſches Gewebe der Verknöckerungspunkte in den immer breiter und dicker werdenden Körperringen und Bogentheilen iſt der Charakter der weiteren Entwickelung bei den, durch alle übrigen Verhältniſſe den Knochenfiſchen ſchon ſehr nahe ſtehenden *Stören (Acipenſer)*. Die Wirbelſäule ſelbſt iſt noch ſehr unvollkom-

1) *Chim. monſtroſa.* Bloch.

men; desto vollkommner sind die von ihr ausgehenden Strahlen, obere und untere Dornfortsätze, Querfortsätze, Rippen und Flossenstrahlen entwickelt. Ueberhaupt findet eine Neigung, die harte Masse an die Oberfläche abzusetzen, Statt. Die die Wirbelkörper darstellenden Ringe sind sehr breit, so dass der vordere Theil bis zum Anfang der Schwanzflosse (der bei dem getrockneten Skelett 3′11″ lang ist) nur aus 42 [1]) besteht; sie sind durch eine dem Rohr bei *Petromyzon* ähnliche Knorpelmasse verbunden, die in dem hinteren Theile die ganze Wirbelsäule allein zu bilden scheint. Auf dem ganz knorpligen Rückenmarkkanal sitzen vom ersten bis dreissigsten Wirbel Bögen, die aus zwei von beiden Seiten convergirenden Röhren gebildet und von fest knochiger Substanz sind, welche eine zweite Reihe langer Knochen tragen, die durch ihre angeschwollenen Enden und mittlere Einschnürung, so wie durch die in ihnen befindliche Höhle, mehr den Röhrenknochen der höhern Wirbelthiere, als den festen faserförmigen Gräten der übrigen Fische ähneln; diese finden sich bis zum zwei und dreissigsten Wirbel, wo sie noch die ersten Stücke der unteren Reihe der Rückenflossenträger tragen, welche ihnen an Gestalt ganz gleichen. Diese Bögen gehen weiter nach vorn als die Körper, so dass die beiden ersten noch über dem fast knochigen Keilbeine liegen [2]). Die Afterflosse und untere Hälfte der Schwanzflosse wird von ähnlichen Knochen getragen. Dieselbe Röhrenform haben die kurzen Querfortsätze, auf denen zwei und zwanzig Rippenpaare

1) *Cuvier* (Vorlesungen üb. v. A. I. S. 158.) giebt überhaupt nur acht und zwanzig für die ganze Wirbelsäule an, doch lassen sich bei dem getrockneten Exemplar das ich vor mir habe, wenigstens 42 unterscheiden.

2) Merkwürdig ist diese Umkehrung der Verknöcherungsstellen im Schädel, im Verhältniss zur Wirbelsäule, wo die Körper knorplig, und die Bögen verknöchert sind.

ſitzen. Auch dieſe ſind lange Röhrenknochen mit angeſchwollenen Enden. Die letzte Rippe der einen Seite beſteht noch aus zwei aufeinander folgenden Knochenſtücken (vielleicht ein Beweis, daſs alle aus zwei Knochenkernen entſtehen) [1]). Im friſchen Zuſtande ſind die Körperringe nach *Home* [2]) folgendermaſsen beſchaffen: Auf die das Knorpelrohr bildende Schicht folgt nach innen eine zweite von gleicher Dicke und einer feſten elaſtiſchen Subſtanz, an welche ſich eine dritte ſehr weiche, loſe, biegſame, wenig elaſtiſche anſchlieſst. In der Mitte bleibt eine Oeffnung, welche die rautenförmigen Höhlen, die ſich an der Verbindungsſtelle je zweier Wirbel finden, verbindet, wodurch ein fortlaufender, abwechſelnd erweiterter und verengerter, mit einer Flüſſigkeit gefüllter Kanal entſteht.

Durch gänzliche Verdrängung der Flüſſigkeit aus den verengerten Stellen und Ausfüllung der Ringe, die durch Geſtalt und Verbindung nun förmliche Wirbelkörper ſind, nähert ſich die Wirbelſäule der *Rochen* und *Haifiſche* [3]) (Fig. 4 u. 5.) der der Knochenfiſche immer mehr, obwohl die Textur, indem ſie in allen Theilen gleichförmig feſter geworden iſt, nicht die Feſtigkeit der einzelnen Knochenkerne im Stör erlangt. Die Ringe haben nicht mehr eine convexe oder doch plane Oberfläche, wie bei den vorigen, ſondern eine concave, indem ſie auch äuſserlich in der Mitte ſtark zuſammengezogen ſind, wodurch beſonders das Verſchlieſsen im Innern be-

1) Dieſe für die Knochenbildungslehre höchſt wichtige Form beweiſt, daſs nicht die Blaſe, wie *Oken* (Naturphiloſophie B. III. S. 63.) will, ſondern die Röhre die Grundform der Knochen iſt.

2) Lectures on comparative anatomy. P. I. S. 87.

3) In der nachfolgenden Tabelle ſind die Skelette der Fiſche, welche ich ſelbſt unterſucht habe, genau angeführt.

wirkt wird. Die beiden angeschwollenen Verbindungstheile des Wirbels erhalten dadurch trichterförmige Vertiefungen, die mit Hülfe des Zwischenwirbelbandes weite, mit einer Flüssigkeit gefüllte Höhlen bilden, welche *Home* [1]) und *Blainville* [2]) bei *Squalus maximus* (Lin.) beschrieben haben. Nach *Blainville* betrug die Menge der zähen, salzig schmeckenden Flüssigkeit $3\frac{1}{2}$ Pinte, das Zwischenwirbelband war 1″10‴ dick und 2″ hoch, und bestand aus kreisförmigen Lagen; die Tiefe der trichterförmigen Höhle betrug auf jeder Seite 3″4‴, dagegen die solide Stelle des Wirbels nur 2‴ dick war. Nach *Home* zog sich das geöffnete Band so stark zusammen, dass die Flüssigkeit vier Fuss weit herausspritzte. Solche mehr oder weniger tiefe Wirbelhöhlen finden sich bei allen übrigen Fischen. Nach *Home's* Entdeckung [3]) enthalten auch diese nicht wie man bisher glaubte, eine feste Gallerte, sondern eine ähnliche Flüssigkeit, die nur gleich nach dem Tode fest wird, wodurch der Irrthum veranlasst ist [4]). Die Bildung des Bogentheils bietet bei den Haifischen und Rochen eine Stufenfolge in der Entwickelung einer eigenen, zwischen die Dornfortsätze geschobenen Reihe von Knochenstücken dar, welche sich bei den Grätenfischen stärker

---

1) Lectures on comp. anat. P. I. S. 84. P. II. Tab. VI.

2) Annales du Muséum d'histoire naturelle. T. XVIII. S. 127. Gleich darauf folgt die chemische Untersuchung des Knorpels und der Flüssigkeit von *Chevreul*.

3) L. c. S. 86.

4) Ein Ueberbleibsel dieser Bildung erhält sich bei allen Wirbelthieren, deren Wirbel nicht durch freie Gelenke auf einander beweglich sind, bis zum Menschen herauf, wo die seitliche Einschnürung, und die mit weicherer Knorpelmasse ausgefüllten Vertiefungen der einander zugekehrten Wirbelkörperflächen sie andeuten.

und freier ausbildet. Der Markkanal wird durch dicht aneinander liegende, mit den Wirbelkörpern fest verbundene Bögen gebildet, die aber bei den Haifischen an Zahl doppelt so grofs als die Körper sind. Hier liegt nämlich aufser dem von der Mitte eines jeden Körpers entspringenden Bogen, an der Verbindungsstelle von je zwei Wirbeln ein zweiter beiden zukommender. Dafs diese Vermehrung der Zahl der Bögen mit einer Erhöhung des obern Theils der Wirbelsäule in Beziehung stehe, zeigt sich deutlich bei den Rochen, in deren Rückenwirbeln der Kanal blofs durch die sehr breiten, an der Verbindungsstelle zweier Wirbelkörper liegenden Bögen gebildet wird. Zwischen die obern Enden derselben, welche die Dornfortsätze bilden, ist eine Reihe platter Knorpelstücke eingefügt, deren Zahl der der Bögen entspricht. Im Schwanze dagegen ist die Anordnung ganz wie bei den Haien; der Uebergang findet in den letzten Rückenwirbeln Statt, wo sich von der Mitte der Wirbelkörper eine dreieckige Knorpelplatte zwischen den Bögen in die Höhe drängt, bis sie allmählich das obere Zwischenstück erreicht, und sich mit ihm verbindet. Bei den Haifischen sind die Bogentheile der beiden vor dem Anfange einer jeden Rückenflosse liegenden Wirbel noch um einen vermehrt, indem sich zwei mittlere finden, so dafs hier jeder Wirbelkörper mit vier Bögen in Berührung steht. Von den Rückenwirbelkörpern entspringen *quere Fortsätze*, welche sowohl bei *Haifischen* als *Rochen* mehr oder weniger lange *Rippen* tragen, die bei den Haifischen, besonders nach hinten zu, stärker entwickelt sind [1]). An den

1) Fälschlich sprechen *Cuvier* (Vorlesungen über vergl. A. I. S. 191.), *Treviranus* (*Wiedemanns* Archiv für Zoologie, B. IV. Heft 2. S. 58.) und, ihnen folgend, *Carus* (Lehrbuch der Zootomie. S. 101.) den Rochen und Haien die Rippen ganz-

Schwanzwirbeln bilden diese Querfortsätze, indem sie sich nach unten schlagen und vereinigen, untere Bögen für den Gefässstamm, die an Zahl den Wirbelkörpern auch bei den Haien entsprechen. Auf diese folgt eine Reihe platter Knochen, welche bei den Haien mit den Trägern der Afterflosse verbunden ist, und durch den ganzen Schwanz einen Kamm bildet, der bei den Rochen nur im vorderen Theil des Schwanzes entwickelt ist, indem der hintere Theil oben und unten zu einem viereckigen Balken abgeplattet und verschmolzen ist, worin sich die einzelnen Wirbel schwer unterscheiden lassen. Dass bei den meisten Rochen an der ganzen untern Fläche des Schwanzes die Flossenbildung fehlt, ist aus den Abbildungen hinlänglich bekannt. Wie die Seitenflossen, bestehen auch die Rücken- und Afterflossen in dieser ganzen Familie aus mehrern phalangenartigen Knochenreihen, worauf die borstenförmigen Strahlen sitzen. Das Schwanzende der Wirbelsäule besteht (selbst bei sehr grossen Exemplaren) aus kleinen, kaum wahrnehmbaren Knochenkernen. Bei den Haien geht die Wirbelsäule, indem die Körper allmählich platter, die Bögen aber höher werden, in den Schädel, jene in die Basis, diese in die Decke desselben über, doch sind die Bögen weiter nach vorn getrennt erkennbar, als die Körper. Bei den Rochen ist an dieser Stelle dieselbe Bildung, wie bei der Chimaera, nur um vieles vergrössert, so dass das vordere Siebentheil der Wirbelsäule ein aus einem Knorpel bestehendes Rohr bildet, welches sich nach vorn in die Schädelhöhle, nach hinten in den Rückenmarkskanal fortsetzt. Auch die Querfortsätze sind hier auf jeder Seite in ein, von vorn und hinten nach der Mitte

---

lieb ab; letzterer lässt auch in den Zusätzen nur den Haifischen Gerechtigkeit wiederfahren.

zu breiter werdendes, in seinem breitern Theile nach oben umgebogenes Blatt verschmolzen.

Der in seiner äufseren Bildung den Grätenfischen näher stehende *Meerengel, Squatina laevis* (Cuv.) weicht auch rücksichtlich der Wirbelsäule bedeutend von den Haien und Rochen ab [1]). Die Wirbelkörper sind kurz, ganz ohne die mittlere Einschnürung, die bei den meisten Fischen wie bei den vorigen Statt findet; daher sind die trichterförmigen Höhlen sehr flach; die Zwischenwirbelbänder sind so kurz, dafs man ihr Vorhandenseyn nur durch einen feinen Streifen wahrnimmt. Die Halswirbel sind zwar deutlich getrennt, aber sehr breit, besonders durch ihre starken Querfortsätze, welche auch in den Rückenwirbeln eine ununterbrochene Leiste bilden; hier sind zwischen je zwei Querfortsätze die Rippen eingeschoben, die also wie bei den höhern Thieren an der Verbindungsstelle zweier Wirbel liegen. Die oberen Bögen entsprechen in den zehn vorderen Wirbeln den Körpern an Zahl, von da an aber findet dieselbe Anordnung als bei den Haien Statt. Im Schwanztheile sind die über den Bögen liegenden Knorpelstücke sehr hoch und breit, so dafs einer drei bis vier Wirbeln entspricht; unter jeder Rückenflosse bilden sie zwei breite Knorpelblätter, worauf sechs Phalangen einlenken. Da wo die Schwanzflosse anfängt, verlängern sie sich oben und unten beträchtlich, und nehmen nach hinten zu allmählich ab, wodurch das Ende der Wirbelsäule eine keilförmige Gestalt, wie bei den Haifischen, erhält.

---

1) Leider ist das Exemplar das ich vor mir habe, noch sehr jung, $10\frac{1}{2}$'' lang.

## B. Knochenfiſche.

Bei dieſen bewährt ſich die weitere Entwickelung der Wirbelſäule, beſonders durch das allgemein hervortretende Knochengewebe, das ſich an der Oberfläche verdichtet, und nach innen zu auflockert (ſubſtantia corticalis und diploë); durch Vermehrung und Ausbildung der unmittelbaren und mittelbaren Fortſätze der Wirbel, wodurch ihre Geſtalt zuſammengeſetzter, und die verſchiedenen Gegenden der Wirbelſäule deutlicher unterſcheidbar werden. Doch betrachten wir ſchicklich, ehe wir zu den eigentlichen Grätenfiſchen übergehen, einige der früher zu den Knorpelfiſchen gerechneten *Plectognathen*, weil ſie in mancher Rückſicht eine Zwiſchenſtufe bilden, und überhaupt durch eigenthümliche Formen von der gewöhnlichen Fiſchbildung abweichen.

Wenn *Orthagoriſcus Mola* (Tetrodon Mola. L.) wegen ſeiner getrennten Schädelknochen nicht zu den Knorpelfiſchen gerechnet werden kann, ſo ſteht er ihnen doch durch Textur und Structur der Wirbelſäule ſehr nahe (Fig. 6.). Die Faſerbildung ſpricht ſich in allen Theilen des Skeletts vorherrſchend aus. Zelliges Gewebe iſt nicht wahrnehmbar. Die der Form nach zwar deutlich abgetheilten ſiebenzehn Wirbel bilden eine zuſammenhängende Maſſe, indem beſonders die Bögen ganz verſchmolzen ſind, die Wirbelkörper ſind lang, äuſserlich und innerlich denen der Haifiſche ähnlich. Rippen und Querfortſätze fehlen ganz, ihre Spur zeigt ſich blofs in einer ſehnigen Seitenleiſte durch die ganze Wirbelſäule. Um ſo ſtärker ſind aber obere und untere Dornfortſätze, (jene vom fünften, dieſe auf den unteren Bögen vom zehnten Wirbel an) entwickelt. Jene 3″ lang, an ihrer Baſis verſchmolzen, dieſe 7″ lang, und (die beiden erſten ausgenommen) an ihrer Baſis

von einander getrennt [1]). In der Mitte ihrer Höhe verschmelzen sie mit den ihnen entgegenkommenden Flossenträgern zu einer breiten Wand; da wo die Flossenstrahlen aufsitzen, sind sie wieder von einander getrennt. Rücken- und Afterflosse fliefsen nach hinten in der Schwanzflosse zusammen, die vordersten Strahlen sind oben und unten 8″ lang. Die neun Träger der sehr breiten Schwanzflosse entspringen von dem obern und unteren Dornfortsatz des vorletzten Wirbels, den mittelsten ausgenommen, welcher eine Fortsetzung des letzten Schwanzwirbels ist. Die Brustflossen setzen sich durch knorplige Fortsätze des Gürtels, der eigentlich mit dem Schädel verbunden ist, auch an den fünften Wirbel.

Bei den *Kofferfischen* (s. Fig. 11.) ist der Mangel der Querfortsätze und Rippen durch den zusammenhängenden Panzer ersetzt, welcher jedoch mit dem Skelett bei *Ostracion trigonus* nur an der Stirne verwachsen ist. Das Knochengewebe ist hier weit fester, die Gestalt der Rückenwirbel der beim vorigen ähnlich; die innerhalb des Panzers liegenden sechs vordersten Wirbel sind unter einander und mit dem Schädel verwachsen. Das Gewebe der Knochen gleicht dem der verknöchernden Schädelknochen im menschlichen Embryo einigermaafsen. Der erste Wirbel hat deutliche Querfortsätze, an welchen ganz kurze rippenartige Anhänge sitzen. Die beiden ersten haben freie obere Dornfortsätze. In den vier folgenden Wirbeln entspringen diese von der ganzen Oberfläche des Wirbels, indem sie den Bogen und Körper schräg von hinten und oben nach vorn und unten als eine breite Leiste umfassen; sie ähneln in dieser Rücksicht den auf ihnen sitzenden Flossenträgern, welche ebenfalls in ihrem unteren Ende gespalten sind. Untere

1) Der ganze Fisch ist 14″ lang und 25″ hoch.

Dornfortfätze finden ſich nur vom achten Wirbel an, obwohl ſich der ſehr ſtarke erſte Afterfloſſenträger mit ſeinem in ſechs Strahlen geſpaltenen Ende ſchon an den vierten Wirbel anlegt. Dieſe Strahlen liegen nicht hinter-, ſondern nebeneinander (eine, bei keinem andern bis jetzt unterſuchten Geſchlechte vorkommende Bildung). Die Schwanzwirbel unterſcheiden ſich durch ihre Kürze und groſse Beweglichkeit von den übrigen; die drei erſten haben ſtarke obere und untere nach vorn gerichtete Dornfortfätze, von denen der obere des erſten die Rückenfloſſe, der untere des zweiten die Afterfloſſe von hinten unterſtützt. Der letzte Schwanzwirbel iſt ein breites, länglich viereckiges Knochenſtück, auf dem jederſeits drei erhabene Linien divergirend nach der Schwanzfloſſe verlaufen, deren Strahlen auf ſeiner hintern Fläche einlenken. Den Kofferfiſchen zunächſt ſteht die Gattung *Balistes* Lin., bei denen ſich bereits einige Rippen finden, die aber die Bauchhöhle bloſs von oben bedecken, indem ſie ſich, faſt aufwärts gerichtet, feſt an die dicke Haut heften. Die Geſtalt der Wirbel iſt im Ganzen dieſelbe; das Gewebe mehr blättrig und zellig. Die vorderen Wirbel ſind zwar nicht mehr verwachſen, aber doch kaum auf einander beweglich. Die oberen und unteren durchgängig nach hinten gerichteten Dornfortfätze ſind hoch, und mit ſtarken Floſſenträgern verbunden, welche dicht hinter dem Schädel eigenthümliche Knochen darſtellen, die durch Geſtalt und Lage ähnlichen, an der Bauchfläche liegenden entſprechen. Bei *Triacanthus* Cuv. *Balist. biaculeatus* L. ſind dieſe folgendermaafsen gebildet. Auf dem Bogen des erſten Halswirbels, der mit dem Schädel verwachſen zu ſeyn ſcheint, ſteht ein langer viereckiger Knochen gerade aufwärts, durch ein Gelenk mit ihm verbunden; das obere Ende iſt hammerförmig nach vorn und hinten ausgebreitet. In der Mitte auf dieſem iſt

der ſtarke Stachel der erſten Rückenfloſſe eingelenkt; der vordere Fortſatz ragt gegen den Hinterhauptsſtachel, der hintere trägt den kleinen zweiten Floſſenſtrahl; der dritte, vierte und fünfte ſitzen auf eigenen, kleinen, nur durch Haut unter ſich und mit den vorigen verbundenen Floſſenträgern, welche auch die Dornfortſätze der Wirbel bei weitem nicht erreichen. Die Floſſenträger, welche die zweite Rückenfloſſe unterſtützen, ſind durchgängig an ihrem oberen Ende hammerförmig; ſo daſs durch die nach beiden Seiten (nicht nach vorn und hinten) gerichteten Fortſätze eine breite Rückendecke entſteht. Die unteren Floſſenträger ſind dieſen ähnlich, nur mit weit kleinern hammerförmigen Fortſätzen am Gelenkende verſehen. Bei *Baliſtes Vetula* iſt die Knochenbildung im Allgemeinen ſtärker; die Wirbelſäule unterſcheidet ſich beſonders durch eine eigene Art Beweglichkeit im vordern Theile; die Körper haben hier eigene Gelenkfortſätze, die ſich von vorn nach hinten decken; die Bögen des dritten bis ſiebenten Wirbels ſind unter einander verwachſen, doch verbinden ſie ſich mit den ihnen entſprechenden Körpern durch Gelenkflächen, wodurch die Beweglichkeit dieſes Theils der Wirbelſäule wieder hergeſtellt wird. Im hinteren Theil der Wirbelſäule trägt jeder Wirbelkörper an ſeinem vorderen Ende einen eigenen kleinen Bogen, der ſich an den gröſsern Bogen und Dornfortſatz des nächſt vorderen Wirbels anlegt. Die die Rippen tragenden Querfortſätze entſpringen in den drei erſten Rückenwirbeln von den Bögen, in den andern von den Körpern. Die erſten Rückenfloſſenträger ſind hier zu zwei groſsen Knochen verſchmolzen. Der erſte, kahnförmige, erſtreckt ſich vom Hinterhauptsſtachel nach hinten, ohne die Wirbel zu berühren, er trägt in ſeiner nach oben gewandten Aushöhlung die Strahlen der erſten Rückenfloſſe, der zweite kleinere ſteigt von dem

hintern Ende des erſten ſchräg zu den Dornfortſätzen des vierten und fünften Wirbels herab. Die übrigen obern und unteren Floſſenträger ſind an ihren Floſſenenden verwachſen. Ausgezeichnet groſs iſt der erſte der Afterfloſſe.

Der letzte Wirbel ſpaltet ſich bei beiden Baliſten in zwei nach hinten divergirende Platten, welche nebſt den beiden Dornfortſätzen deſſelben Wirbels die Schwanzfloſſe tragen.

So ſtehen dieſe den Grätenfiſchen ſchon ſehr nahe. Die Geſchlechter *Syngnathus* und *Pegaſus* (L.) verbinden auf eine ähnliche Weiſe, wie die Kofferfiſche und unter den Reptilien die Schildkröten, die Wirbelthierbildung mit der der Panzerthiere [1]). Die Geſtalt der Wirbel iſt bei *Syngnathus* und *Hippocampus* ſehr einfach (ſ. Fig. 7 und 8.); die aus zwei Trichtern beſtehenden länglichen Wirbelkörper tragen an ihrer mittleren Einſchnürung ſtarke Querfortſätze; der Rückenmarkskanal wird bei *S. acus* und *typhle* durch einen, in den Rückenwirbeln auf jeder Seite mit fünf, in den Schwanzwirbeln mit ſechs getrennten Wurzeln entſpringenden Bogen gebildet; die dadurch entſtehenden ſeitlichen Oeffnungen ſind durch Haut verſchloſſen [2]). Bei *Hippocampus* ſind die Wurzeln nur einfach. Von der Mitte der Bögen erheben ſich kurze Dornfortſätze, die eine zuſammenhängende Wand bilden, indem ſie unter einander ſich berühren. Die unteren Bögen der Schwanzwirbel entſpringen wie gewöhnlich von der Mitte der Wirbelkörper und tragen kurze Dornfortſätze. Alle

1) Dieſe Bildung iſt bereits von *Schneider* (Petri Artedi Synonymia piſcium. Lipſiae 1789) beſchrieben und abgebildet.

2) Iſt dies vielleicht eine Andeutung der mehrfachen Bögen bei den Haien?

dieſe Fortſätze erreichen den Panzer, mit deſſen innerer Fläche ſie ſich durch Bänder verbinden. Einem jeden Wirbel entſpricht ein Ring, der in den Rückenwirbeln, die erſten ausgenommen, aus ſieben ſchuppenartigen Stücken beſteht, die ſich vom Bauch nach dem Rücken zu decken, auf dem Rücken abwechſelnd über einander liegen. Die Ringe decken ſich von hinten nach vorn. Das Ganze iſt von einer ziemlich ſtarken Haut überzogen. Bei *Hippocampus* haben die ſeitlichen und unteren Stücken der Ringe eine mehr kreuzförmige Geſtalt, und verbinden ſich mit den benachbarten bloſs durch ihre Fortſätze, jedoch ſehr feſt. Die hierdurch entſtehenden Zwiſchenräume werden durch Muskeln ausgefüllt, die den Zwiſchenrippenmuskeln der übrigen Fiſche entſprechen. Die Rücken- und Schwanzmuskeln liegen in den Kammern oder Kanälen, die durch die Verbindung der Dorn- und Querfortſätze mit dem oberen und untern Theile der Ringe gebildet werden. Der letzte Wirbel trägt bei *S. acus* und *typhle* die Schwanzfloſſe, indem er ſich ſenkrecht ausbreitet.

Die *Syngnathen* ohne Schwanzfloſſe und *Hippocampus* ſind die einzigen bekannten Fiſche, in denen, bei völliger Verknöcherung des letzten Wirbels, die Schwanzfloſſe fehlt; einige Aalartige Fiſche ausgenommen, deren Skelett aber noch nicht beſchrieben iſt. Der erſte Wirbel unterſcheidet ſich von den übrigen durch ſeine beilförmigen dicken Querfortſätze, an welche ſich die Gürtelknochen anlegen. Die Rücken- und Afterfloſſe ſitzen auf den letzten Rücken- und erſten Schwanzwirbeln. Jene, bei *S. typhle* und *acus*, auf fächerförmigen Ausbreitungen der Dornfortſätze des ein und zwanzigſten bis dreiſsigſten Wirbels; bei *Hippocampus* auf eigenen Floſſenträgern, die ſich zwiſchen dieſe fächerförmigen Ausbreitungen legen. Bei dieſem unterſcheidet ſich auch der erſte Schwanzwirbel von den

übri-

übrigen durch zwei Querfortsätze auf jeder Seite. Wahrscheinlich ist bei *Solenostomus* und *Pegasus*, die äuserlich ganz mit diesen übereinkommen, die Bildung der Wirbelsäule dieselbe. Unter den *Grätenfischen* finden sich mannichfache Annäherungen an diese Form. In *Loricaria* (L.), *Cataphractus* (Bloch), *Agonus* (Schneider), *Cottus cataphractus* und *monopterygius* (L.) *Peristedion* (Lacepède, Trigla cataphracta L.) durch den Panzer, in *Fistularia tabacaria* durch die Form der Wirbelsäule selbst. Nach *Rosenthal* [1]) finden sich in letzterer auch im vorderen Theile der Wirbelsäule einige grofse panzerartige Schuppen. Die Bildung bei *Loricaria* ist nach *Schneider* (l. c.) der der *Syngnathen* sehr ähnlich; die Rippen fehlen gänzlich; die sehr starken Querfortsätze verbinden sich besonders im vordern Theil, fest mit den Seitenschildern. Die Dornfortsätze bilden bis an die Rückenschilder eine zusammenhängende Wand. Diese Verbindung wird noch dadurch befestigt, dafs obere und untere schräge Fortsätze von den Wirbelkörpern bis zu den ihnen entsprechenden Panzerstücken gehen. Mehr entfernt sich *Trigla cataphracta* von diesem Typus. Hier finden sich Rippen, die sich zwar mit dem Panzer wie die Querfortsätze der vorigen verbinden, doch fehlen sie vom vierten Schwanzwirbel an, und auch die Dornfortsätze hängen nur mittelst der Flossenträger mit dem Panzer zusammen. Die Zahl der Schuppenreihen kommt, bis auf die dem Kopf zunächst liegenden Wirbel, welche von dem Gürtel und den Kiemendeckeln bedeckt sind, mit der der Wirbel überein. Merkwürdig ist hier noch, als Schildkrötenähnlichkeit, das brustbeinartige Bauchschild, das von den Gürtelknochen bis zum Anfang der

1) Ichthyotomische Tafeln, zweites Heft. Tab. IX.

Afterflosse reicht; es besteht aus drei von vorn nach hinten aufeinander folgenden Platten, in deren letzter ein Loch für den After ist.

Sowohl durch das Knochengewebe als die einfache Gestalt der Wirbel zeigt sich bei *Lophius piscatorius* die Verwandtschaft mit den *Plectognathen*. Querfortsätze und Rippen fehlen gänzlich (Fig. 10.); die Wirbelkörper haben eine cylindrische Gestalt, ohne Einschnürung in der Mitte, und sind durch eigene Gelenkfortsätze verbunden, indem die Basis des Bogens über den Körper des nächst oberen Wirbels hinüberragt. Die Bogentheile und Dornfortsätze bestehen sowohl oben als unten aus zwei seitlichen Hälften, die nur durch Zellgewebe verbunden sind. Die Schwanzflosse sitzt blos auf dem einfachen letzten Wirbel.

Die Wirbelsäule des *Cyclopterus Lumpus* [1]) zeichnet sich durch blättrige Bildung aller Theile aus (Fig. 11.). Wirbelkörper und Bögen bestehen aus sehr zarten, fast durchsichtigen, spröden Blättern, welche nach *Pallas* [2]) bei *Cyclopterus gelatinosus* auch von einer fast knorpligen Beschaffenheit sind. Der letzte Schwanzwirbel ist wie bei den *Balisten* in zwei breite Platten gespalten, welche eigentlich nur der nach hinten gerichtete und ausgebreitete obere und untere Dornfortsatz sind. Sämmtliche obere Wirbelbögen haben in

1) Das Exemplar, dessen Wirbel ich vor mir habe, war durch lange Aufbewahrung in Weingeist so aufgelöst, dass es ohne in Fäulniss übergegangen zu seyn, beim Herausnehmen ganz zerfiel. Vielleicht eine Folge der eigenthümlichen Mischung des Schleimgewebes und der Muskeln dieses Fisches, eine gänzliche Erweichung der Knochen bis zur Biegsamkeit der Sehnen fand ich bei einem gleichfalls lange aufbewahrten *Argyreiosus vomer*.

2) Naturgeschichte merkwürdiger Thiere, übers. v. *Baldinger*. 7te Sammlung. S. 26.

ihrer breiten Basis ein Loch, das vom Rückenmarkkanal nach aufsen geht.

Die bei den meisten Grätenfischen gewöhnlichere Form ist, mit den weniger bedeutenden Abweichungen, folgende: Die Wirbelkörper sind an den Verbindungsstellen cylindrisch; ihre äufsere Fläche ist zu den Seiten und besonders unten häufig durch tiefe Zellen und Löcher uneben; sie sind im Verhältnifs zu den Bögen kleiner als bei den Knorpelfischen. Ihre Länge ist nach dem Alter, der Gestalt und dem Theil des Fisches verschieden; in der Regel sind die ersten und letzten die kürzesten. Die Wirbel verbinden sich unter einander nicht blofs mittelst der Körper auf die bei den *Haien* angegebene Art, wie *Cuvier* [1]) behauptet (dies habe ich blofs beim Lachs gefunden), sondern gewöhnlich durch eigene Fortsätze, die *Rosenthal* [2]) *processus spinosos accessorios* seu *articulares* s. *obliquos* nennt. Sie finden sich meist im vordern Theil der Wirbelsäule stärker entwickelt, und sind verschieden gestaltet. Sie scheinen überhaupt eine Andeutung der, bei den *Rochen* von der Verbindungsstelle zweier Wirbel entspringenden Bögen zu seyn, deren vordere, kleinere Hälfte entweder mit dem vorderen Wirbel zusammenhängt oder ihn blofs bedeckt, wie wir bei *Lophius* gesehen haben. Bei vielen legen sich eigene, vom hintern Theil des Wirbels nach oben abgehende Fortsätze an den Bogen des nächstfolgenden Wirbels. Bei *Perca*, *Gadus* und *Scomber* bedecken die Fortsätze der Bögen des hinteren Wirbels die vom Körper abgehenden des nächst vorderen. Diese der Anordnung



1) Vorlesungen über v. A. S. 157.

2) Archiv für die Physiologie von *Reil* und *Autenrieth*, X. S. 355.

bei allen höheren Wirbelthieren entgegengesetzte Einrichtung scheint bei den Fischen allgemein zu seyn, äufser dafs in der Verbindung des Kopfes mit dem ersten Halswirbel das entgegengesetzte Statt findet. Bei *Clupea alosa* sind diese eigene Gelenkfortsätze auch im hinteren Theil der Wirbelsäule und an der Rücken- und Bauchfläche der Wirbel entwickelt, so dafs jeder vier Paare derselben hat, von welchen die längeren vorderen des hinteren Wirbels sich an die kürzeren hinteren des nächst vorderen legen. In den vorderen Wirbeln Einiger verwachsen die Bögen und Dornfortsätze ganz, so wie bei *Silurus*, *Uranoscopus*, *Muraena*, *Esox*, doch scheint dies blofs im höheren Alter einzutreten. Mit den Körpern sind die Bögen, besonders im früheren Alter zuweilen beweglich verbunden, und bestehen dann bis in die Spitze der Dornfortsätze aus zwei seitlich getrennten Hälften.

Die *Dornfortsätze* sind von verschiedener Höhe, was schon durch die Gestalt der Fische angedeutet wird; in den *Pleuronecten* z. B. sind sie meist sehr hoch; in den *Aalartigen* sehr niedrig. Merkwürdig sind die unteren Dornfortsätze in den vordersten Wirbeln bei *Muraenophis Helena*, als grofse Schlangen-Aehnlichkeit. Sie entspringen von der ganzen unteren Fläche des zweiten bis vierzehnten Wirbels und sind von einem sehr feinen Kanale durchbohrt. Am funfzehnten Wirbel theilt er sich in zwei Blätter, die von einander weichen, und in den folgenden Wirbeln mit den Querfortsätzen verschmelzen.

Die *Flossenträger* finden sich an einzelnen Stellen fast bei allen Grätenfischen, wahrscheinlich blofs die ganz flossenlosen *Gymnomuraena* und *Apterichthys* ausgenommen. Im Rücken fehlen sie bei *Silurus* (den einzigen, in den Dornfortsatz des fünften Wirbels eingeschobenen, der die kleine Rückenflosse trägt, ausgenommen), sind

dagegen an der ganzen unteren Fläche, vom After an, entwickelt. In der Regel läfst sich auf ihr Daseyn aus dem Vorhandenseyn der Flossen schliefsen, doch finden sie sich z. B. bei *Trigla*, *Salmo Salar*, *Serrasalmo*, auch vor der ersten Rückenflosse bis zum Hinterhaupt. Dagegen fehlen sie nach *Geoffroi* [1]) unter den Flossen des *Polypterus Bichir*, wo die, von sechzehn bis achtzehn variirenden Rückenflossen, jede von einem eigenen, knöchernen Strahl getragen wird, der über dem Rücken 11‴ lang und 2‴ breit, und unmittelbar mit dem ihm entsprechenden Dornfortsatz verbunden ist; an seiner hinteren Seite sitzt eine durchsichtige, 1″ 6‴ lange Haut, welche durch vier Knorpelstrahlen unterstützt wird, die von den knöchernen nach hinten entspringen.

Die Verbindung der Flossenträger mit den Flossenstrahlen ist sehr verschieden; bei den *Acanthopterygiern* ist meist ein zusammengesetztes Charniergelenk, und häufig verschmelzen die Flossenträger mit den Rückenschuppen zu breiten Rückenschildern, wie bei den *Triglen* und *Zeus Faber*. Wenn die Zahl der Flossenstrahlen der der Träger entspricht, so verbindet sich häufig jeder Träger durch einen eigenen Fortsatz mit der hinteren Gelenkfläche des nächstfolgenden Strahls. Dies ist besonders deutlich bei *Gadus Morrhua*, bei *Esox* ist es nur im mittleren Theile der Rücken- und Afterflossen. Häufig ist der erste Afterflossenträger mit den ihm entsprechenden Dornfortsätzen zu einem starken Knochen verbunden, der die Bauchhöhle von hinten schliefst; so bei den *Schollen*, *Zeus*, *Sargus*. Bei *Brama Raji* findet sich eine ähnliche, doch eigenthümliche Bildung, indem sich an die untern Dornfortsätze

1) Annales du Muséum d'histoire naturelle I. p. 60.

des achtzehnten und neunzehnten Wirbels die Spitze einer dreieckigen, $1\frac{1}{2}''$ hohen, $1''$ breiten Knochenplatte legt, deren Basis mit den Flossenträgern, die sich auf der einen Seite über sie wegschlagen, verbunden ist.

Ganz eigenthümlich ist endlich bei *Anableps* die Function des ersten Strahls der Afterflosse, dessen vorderer Rand nach *Cuvier* [1]) von dem Ausführungsgange des Hoden durchbohrt ist.

Eben so allgemein, als die oberen Bögen, finden sich bei den Grätenfischen die, aus den Querfortsätzen und Rippen gebildeten unteren, wenn gleich zuweilen so unvollkommen, dass sie nur den oberen Theil darstellen. Selten finden sich blos Querfortsätze wie bei mehreren Aalartigen, oder blos Rippen wie bei *Scorpaena horrida*, je nachdem sie mit den Wirbeln einlenken oder verwachsen; gewöhnlich aber sitzen die Rippen an dem freien Ende der Querfortsätze. In der Regel endigen sich die Rippen nach unten frei; bei Wenigen sind sie durch eine Reihe mittlerer Knochen, Bauchbeine, verbunden, wie bei *Clupea*, *Argyreiosus*, *Serrasalmo*. Ihre Gestalt, Grösse und Zahl ist sehr verschieden, und steht keineswegs mit der Zahl der Wirbel und der Grösse des Fisches in nothwendigem Verhältniss. Bei *Pleuronectes*, *Cottus* und den *Kahlbäuchen* die Rippen haben, sind sie so klein, dass sie zur Bildung der Bauchhöhle fast gar nichts beitragen; bei *Cyprinus* sind sie lang und hoch; dünner bei *Esox*, sehr lang und dünn bei *Scomber*, und vorzüglich bei *Clupea* und *Brama Raji*. Die bei Vielen vorkommenden Nebenrippen kann man als den zweiten Strahl der zerspaltenen Querfortsätze ansehen. Sie heften sich oben und aussen entweder an die Rippen oder an den Querfortsatz, den Wirbel-

1) Le Règne animal. T. II. S. 198.

Körper und Bogen selbst, welche Bedingungen man zuweilen bei demselben Fische, an verschiedenen Stellen und durch mehrere Reihen dieser Knochen dargestellt findet, wie bei *Clupea alosa*, wo sich über den eigentlichen Rippen noch zwei andere Reihen, die den Muskeln zum Ansatz dienen, entwickelt haben. Bei *Scorpaena horrida* und *Gadus morrhua* sind diese Gräten im vordern Theile der Wirbelsäule an die Rippen, im hintern an die Querfortsätze geheftet. Rückt diese Reihe höher hinauf, so ist sie blos mit den Querfortsätzen, oder den Wirbelkörpern verbunden; jenes bei *Pleuronectes*, *Labrus*, dieses bei den *Muraenen*, wo die eigentlichen Rippen wie bei *Mur. Conger* und *Helena* ganz verloren gehen. Im hintern Theil der Wirbelsäule sind sie öfters durch eine aus den verschmolzenen Querfortsätzen gebildete erhabene Leiste ersetzt, wie bei *Scomber* und *Brama*. Bei diesen allen richten sich die Querfortsätze sehr zeitig nach unten und bilden schon im vordéren Theile der Wirbelsäule die engeren Bögen für die Gefässstämme.

In der Regel unterscheiden sich die ersten und letzten Wirbel von den übrigen, jene, insofern sie den Kopf, diese insofern sie die Schwanzflosse tragen. Die oberen und unteren Dornfortsätze der letzten Wirbel werden bei den, mit einer ausgebildeten Schwanzflosse versehenen Fischen an ihrem äusseren Ende breiter, um die, aus kleinen Gelenkflächen bestehende Ansatzfläche für die Flossenstrahlen zu vergrösern. So werden sie nach der Mitte zu immer seitlich platter, bis sich der letzte Wirbel selbst in ein oder mehrere solche, mit ihrer Basis nach hinten gerichtete Dreiecke ausbreitet. Die Zahl dieser so veränderten Dornfortsätze ist nach der Breite der Schwanzflosse verschieden.

Sie bestehen bei allen Grätenfischen aus zwei Platten, die eine Höhle bilden, welche in den rundliche-

ren, über und unter den mittelſten liegenden Stücken die Geſtalt einer Röhre annimmt [1]). Gewöhnlich haben die unteren Dornfortſätze gröſseren Theil an der Bildung dieſer Floſſenträger, als die obern, indem ſich die letzten Schwanzwirbel etwas nach oben ſchlagen; was beim *Lachs* und *Hecht* ziemlich ſtark der Fall iſt. Es ſcheint dies ſeinen Grund in der früheren Bildung der Schwanzfloſſe zu haben. Dieſe tritt nämlich aus einer oberen und untern, einer Rücken- und Afterfloſſe zuſammen, wobei aber die letztere, beſonders im Anfang, weit ſtärker und faſt allein entwickelt iſt [2]).

Die beiden erſten Wirbel unterſcheiden ſich von den übrigen Wirbeln ziemlich allgemein, der erſte durch ſchwächere, der zweite durch ſtärkere Entwickelung (ein für alle Wirbelthiere geltendes Geſetz); doch offenbart ſich die, bei den Knorpelfiſchen ſo allgemeine Neigung der vorderen Wirbel, untereinander zu einer Maſſe zu verſchmelzen, bei den Grätenfiſchen weit ſeltener und in geringerem Grade. Eine Andeutung davon iſt die Bildung des zweiten Halswirbels bei den *Karpfen;* er iſt hier beträchtlich gröſser als die übrigen, und auf jeder Seite mit zwei Querfortſätzen, einem hintern, längern, abſteigenden, und einem vordern, kürzeren, aufſteigenden verſehen. Weit ſtärker tritt dies beim *Wels* hervor; der erſte Halswirbel iſt hier klein, wie bei den Cyprinusarten, beſteht faſt bloſs aus dem dünnen Körper, und erſcheint nur als ein verknöcherter Zwiſchenknorpel. Der

1) Aehnliche Höhlen finden ſich bei den gröſseren Fiſchen auch in der Gelenkanſchwellung aller übrigen Floſſenträger. Auſserdem habe ich ſie nur in den angeſchwollenen Stellen der Gürtel-, Becken- und Handwurzelknochen bei einigen, z. B. *Eſox*, *Gadus*, und immer in den Zungenbeinäſten gefunden.

2) Bei den *Stören* wird die Schwanzfloſſe bloſs durch die untere Hälfte, und bei den *Haien* gröſstentheils daraus gebildet.

zweite aber ist wenigstens sechsmal gröfser als dieser und die zunächst folgenden, und mehr als dreimal gröfser als die gröfsesten der übrigen, indem er nicht blofs bedeutend länger, sondern auch breiter ist, wenn gleich seine Dornfortsätze niedriger sind [1]). Er trägt auf jeder Seite zwei Querfortsätze, einen vorderen und einen hintern, welche an ihrer Grundfläche zusammenfliefsen. Der vordere, weit gröfsere, ist wieder in zwei Haken gespalten, deren vorderer, stärkerer und breiterer, durch eine überknorpelte Gelenkfläche mit den Schulterknochen verbunden ist. Eben so ist auch der Dornfortsatz in zwei Hälften zerfallen, von denen die vordere, gröfsere den ersten Halswirbel weit überragt, und sich genau mit der Hinterhauptsleiste verbindet. Der ganze Wirbel erscheint von vorn nach hinten aus zweien zusammengefloffen. Ueberhaupt aber erinnert diese Bildung nicht undeutlich an die der *Rochen* und *Chimären*. Bei der *Fistularia tabacaria* sind, nach *Rosenthals* Abbildung des Skeletts (*Ichthyotomische Tafeln*) die ersten Halswirbel, ähnlich wie bei den *Rochen*, zu einer Höhle verschmolzen, indem sich die einzelnen Stücke durch Näthe verbinden; doch fehlen hier die Fortsätze fast ganz, und der Gürtel scheint sich (nach der Abbildung) nur mit dem Schädel zu verbinden.

Bei einigen Fischen, namentlich den *Welsartigen*, *Ophidium*, *Cobitis* tragen die vorderen Wirbel knöcherne Kapseln oder Anhänge, in welchen die Schwimmblase enthalten, oder an welche sie befestigt ist. Bei Ophidium ist auch das zweite Rippenpaar zu zwei breiten, diese Kapsel umschliefsenden Blättern vergröfsert. Doch gehören diese Knochen nicht zur Wirbelsäule, sondern zu dem Organ das sie unterstützen.

1) S. *Rosenthal* Ichthyotom. Taf. Tab. IX. fig. 3.

## *Tabelle über die Zahl der Wirbel und Rippen bei den Fiſchen* [1]).

| Namen (nach Cuvier, Règne animal.) | Länge des Skeletts. | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rükkenwirbel. | Schwanzwirbel. | Rippenpaare. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Chimaera arctica (monſtroſa. Bloch) | $2\frac{3}{4}'$ | 500 Wirbelkörper | + | + | + | + |
| Acipenſer ſturio | $7'4''$ | 42 | + | + | + | 22 |
| Carcharias glaucus (Squalus. L.) | $1\frac{1}{2}'$ | 132 | — | 33 | 99 | 33 |
| Scyllium (Squal. catulus L.) | $20''$ | 122 | — | 37 | 85 | 33 |
| Squatina laevis (Squal. Squatina L.) | $10\frac{1}{2}''$ | 124 | — | 41 | 83 | 41 |
| Raja oxyrhynchus | $18''$ | 110-15 | verwachſen. | 25 | 85-90 | 21 |
| Raja Batis | $4'$ | 120 | verw. | 25 | 95 | 19 |
| Torpedo narke (Raja Torpedo. L.) | $17''$ | 97 [2]) | verw. | 35 | 62 | 21 |
| Syngnathus Typhle | $11''$ | 58 | — | 22 | 36 | — |
| — Acus | $14\frac{1}{2}''$ | 66 | — | 22 | 44 | — |
| Hippocampus vulgaris (Syngnath. hippocamp. L.) | $3''4'''$ bis $5\frac{1}{2}''$ | 46 | — | 11 | 35 | — |
| Orthagoriſcus Mola (Tetrodon Mola. L.) | $14''$ | 17 | — | 9 | 8 | — |
| Baliſtes Vetula | $22''$ | 18 | 1 | 4 | 13 | 6 |
| Triacanthus (Baliſtes biaculeatus. Bloch.) | $5''$ | 20 | 3 | 3 | 14 | 7 |
| Oſtracion trigonus | $4''4'''$ | 13 | — | 3 | 10 | 1 |
| Salmo Salar | $3'$ | 56 | 2 | 28 | 26 | 28 |
| — Fario | $9''$ | 58 | 2 | 26 | 30 | 26 |
| Clupea aloſa | $23''$ | 57 | 1 | 16 | 40 | 31 |
| Eſox Lucius | $2'\frac{1}{2}''$ | 62 | 1 | 42 | 19 | 41 |
| Drei andere, $6\frac{1}{2}''$, $9\frac{1}{2}''$ und $1'$ lang, haben nur | | 16 | 1 | 41 | 19 | 40 |

1) Die Skelette der hier angeführten Fiſche befinden ſich ſämmtlich in der *Meckel*'ſchen Sammlung. Bei der Zählung habe ich mich der gröſsten Genauigkeit befleiſsigt.

2) Die verwachſenen Halswirbel nehmen hier einen weit kleinern Raum ein, auch finden ſich an dem Anfange der Rückenwirbel ſchon drei geſonderte Bögen, wo die Körpertheile noch verſchmolzen ſind.

| Namen (nach Cuvier, Regne animal.) | Länge des Skeletts. | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rückenwirbel. | Schwanzwirbel. | Rippenpaare. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bellone (Esox Bellone L.) | 17″ | 80 | 2 | 49 | 29 | 49 |
| Exocoetus exsiliens | 1′ | 47 | — | 31 | 16 | 30 |
| Cyprinus Carpio | 17″ | 36 | 2 | 14 | 20 | 16 |
| Silurus Glanis [1]) | 3′ | 72 | 2 | 17 | 53 | 14 |
| — Glanis [2]) | 4½″ | 73 | 2 | 17 | 54 | 14 |
| Gadus Lota | fast 15″ | 62 | 1 | 22 | 39 | 21 |
| — Lota | 13″2‴ | 58 | 1 | 22 | 35 | 21 |
| — Lota | 9″ | 57 | 1 | 22 | 38 | 21 |
| — Merlangus [3]) | 14″ | 60 | 2 | 18 | 35 | 18 |
| — Morrhua | 3/5″ | 52 | 2 | 16 | 35 | 16 |
| | 3/4″ | 53 | 2 | 17 | 33 | 17 |
| Pleuronectes limanda | 11″5‴ | 40 | — | 10 | 30 | |
| — flesus [4]) | 2½″ | 43 | 1 | 12 | 30 | 12 |
| Solea (Pleuronect. solea L.) | 9¾″ | 48 | — | 2 | 46 | 6 |
| Cyclopterus Lumpus | 14″ | 41 | + | 9 | 18 | + |
| Echeneis Remora | 8¾″ | 27 | — | 12 | 15 | 12 |
| Conger vulgaris | 4′2″ | 154 | 6 | 52 | 96 | — |
| Muraenophis Helena | 17½″ | 147 | 1 | 71 | 75 | — |
| Ophidium barbatum | 9″2‴ | 68 | — | 15 | 53 | 15 |
| Cepola rubescens | 15″ | 71 | — | 15 | 56 | 15 |
| Blennius Pholis | 5½″ | 38 | — | 8 | 30 | 12 |
| Gobius niger | 5½″ | 28 | — | 10 | 18 | 11 |
| Callionymus Draconculus | 2⅔ | 21 | — | 6 | 15 | |

1) Der zwei und vierzigste und drei und vierzigste Schwanzwirbel dieses Exemplars sind so verschmolzen, dass sie nur den Raum eines einzigen Wirbels einnehmen, doch sind alle Fortsätze getrennt.

2) Eine ähnliche Verschmelzung findet hier in den Rückenwirbeln Statt, so dass die Körper des 13, 14 und 15ten nur einen zu bilden schienen, der aber auf jeder Seite drei Querfortsätze und Rippen, und drei Dornfortsätze trägt.

3) In zwei andern Exemplaren, die beide länger sind, finden sich jedoch nur vier und dreissig Schwanzwirbel.

4) Eben so ist es bei einem 14½″ langen, dagegen finde ich bei einem von 22½″ nur 29 Schwanzwirbel.

| Namen (nach Cuvier, Règne animal.) | Länge des Skeletts. | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rükkenwirbel. | Schwanzwirbel. | Rippenpaare. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sargus (Sparus Sargus. L.) | 8″ | 24 | — | 7 | 17 | 9 |
| Synanceia horrida (2 Exempl.) (Scorpaena horr. L.) | 17″ | 24 | — | 6 | 18 | 8 |
| Sphyraena Spet. (Esox Sphyraena. L.) | 17¾″ | 24 | — | 12 | 12 | 12 |
| Mullus surmuletus | 10″ | 24 | — | 7 | 17 | 10 |
| Mugil Cephalus | 14½″ | 24 | — | 11 | 13 | 10 |
| Perca fluviatilis | 8½″ | 41 | 1 | 19 | 21 | 18 |
| Sciaena nigra (S. Umbra L.) | 1½′ | 27 | — | 10 | 17 | 10 |
| Trachinus Draco | 14½″ | 38 | — | 11 | 27 | 11 |
| Trigla Lyra | 13″ | 32 | — | 14 | 18 | 14 |
| Gurnardus (3 Expl. | 22″ | 35 | — | 11 | 24 | 16 |
| Peristedion (Trigla cataphracta.) | 6″7‴ | 34 | — | 9 | 25 | 12 |
| Lophius piscatorius (2 Exempl.) | 2½″ | 29 | — | 8 | 21 | + |
| Scomber scombrus | 17″ | 52 | — | 11 | 41 | 28 |
| Thynnus (Scomber thyn. L.) | 18½″ | 36 | 3 | 4 | 29 | 12 |
| Argyreiosus Vomer (Zeus Vomer. L.) | 5″ | 24 | 2 | 5 | 17 | |
| Zeus Faber | 17″ | 31 | 1 | 5 | 25 | 11 |
| | 19″ | 30 | 1 | 5 | 24 | 11 |
| Chaetodon | 2¾″ | 22 | — | 9 | 13 | 7 |
| Brama Raji (Sparus Raji. L.) | 14″2‴ | 41 | — | 7 | 34 | 16 |

Zur Vergleichung und Ergänzung obiger Tabelle habe ich hier die Angaben mehrerer Schriftsteller gesammelt, doch macht diese Zusammenstellung keineswegs auf Vollständigkeit Anspruch. (Die daraus hervorgehende Verschiedenheit der Angaben rührt bei einigen vielleicht von dem verschiedenen Alter der skelettirten Fische her. Doch sind im Allgemeinen die in *Cuvier's* Vorlesungen angegebenen Zahlen sehr unzuverlässig, da bei vielen entweder an falschen Skeletten, oder ohne alle Genauigkeit gezählt seyn muss, und bei manchen der Name der species ganz ausgelassen ist.

Durch Genauigkeit zeichnen sich die *Rosenthal*'schen Angaben aus.

| Namen [1] | Wirbelzahl. |
|---|---|
| Acipenser sturio. *Cuv.* . . | 28 in Allem. |
| Squalus Carcharias [2] 5′ lang. | 118 in Allem (41 Rückenwirbel.) |
| Raja Rubus [3] 2½′ lang . . | 108—110 in Allem (25 Rückenwirbel.) |
| Diodon Hystrix. *Fror.* . . | 20 in Allem. |
| Tetrodon testudinarius. *Fror.* | 20 in Allem. |
| Ostracion quadricornis. *Cuv.* | 13 in Allem. |
| Balistes. *Cuv.* . . . . . | 7 Rückenwirbel, 10 Schwanzwirbel. |
| Syngnathus Hippocampus. *Cuv.* | 62 in Allem. |

| | Halswirbel | Rükkenwirbel | Lenden oder Afterwirbel | Schwanzwirbel. | Summa. |
|---|---|---|---|---|---|
| Salmo Salar. *Ros.* . . . | — | 27 | 7 | 24 | 58 |
| — Maraenula. *Ros.* . . | — | 29 | 6 | 11 | 56 |
| — rhombeus. *Ros.* . . | 1 | 10 | 6 | 19 | 36 |
| — rhombeus. *Cuv.* . . | 1 | 12 | — | 20 | 33 |
| Clupea Harengus. *Cuv.* . . | 4 | 38 | — | 18 | 60 |
| — Harengus. *Ros.* . . | — | 38 | — | 19 | 57 |
| Esox Lucius. *Cuv.* . . . . | 4 | 35 | — | 20 | 59 |
| — Lucius. *Ros.* . . . | — | 36 | 4 | 21 | 61 |
| — brasiliensis. *Cuv.* . . | — | 34 | 3 | 15 | 52 |
| — Bellone. *Fror.* . . . | 2 | 56 | — | 26 | 84 |
| Cyprinus Carpio. *Cuv.* . . | 1 | 15 | 9 | 16 | 41 |
| — Nasus. *Cuv.* . . . | 1 | 19 | 5 | 19 | 44 |
| — Aspius. Fror. . . | 2 | 20 | 4 | 23 | 49 |
| — erythrophthalmus. *Fror.* | 2 | 14 | 4 | 19 | 39 |
| — Brama. *Fror.* . . . | 2 | 18 | 4 | 19 | 43 |
| — Brama. *Ros.* . . . | 3 | 14 | 4 | 23 | 44 |
| Cobitis fossilis. *Fror.* . . . | 1 | 29 | | 18 | 48 |
| Silurus Glanis. *Ros.* . . . | 2 | 16 | | 53 | 71 |
| — Catus. *Cuv.* . . . . | 1 | 12 | 1 | 30 | 44 |
| Loricaria. *Cuv.* . . . . . | 1 | 6 | 1 | 28 | 36 |
| Gadus Merlangus. *Cuv.* . . | 2 | 17 | 4 | 32 | 55 |
| — Lota. *Fror.* . . . | 2 | 21 | | 38 | 61 |

1) *Cuv.* bedeutet *Cuvier* in den Vorlesungen üb. v. A.; *Fror. Froriep* in den Anmerkungen zu diesem Werk; *Ros. Rosenthal* Ichthyotomische Tafeln.

2) *Treviranus* in *Wiedemanns* Archiv, B. IV. H. 2.

3) *Treviranus.* l. c.

| Namen. | Halswirbel | Rükkenwirbel | Lenden- oder Afterwirbel | Schwanzwirbel | Summa |
|---|---|---|---|---|---|
| Gadus Lota [1]). | | 24 | | | 57 |
| Pleuronectus maximus. *Fror.* | — | 11 | — | 33 | 35 |
| — flesus. *Fror.* | — | 9 | — | 31 | 40 |
| — platessa. *Cuv.* | — | 13 | — | 30 | 43 |
| Cyclopterus gelatinosus [2]) 18″ 4‴ lang | im Ganzen 64 | | | | |
| Echeneis. *Cuv.* | — | 12 | — | 15 | 27 |
| Muraena Anguilla. *Cuv.* | im Ganzen 115 | | | | |
| Ophidium barbatum [3]) | — | 15 | — | 48 | 63 |
| — imberbe [4]) | — | 17 | — | 103 - 8 | 120-25 |
| Anarrhichas Lupus. *Cuv.* | 2 | 24 | — | 50 | 76 |
| Mullus imberbis. [5]) | — | 8 | 1 | 15 | 24 |
| Perca fluviatilis. *Cuv.* | — | 21 | — | 20 | 41 |
| Sciaena Aquila [6]) | — | 11 | 1 | 12 | 24 |
| Trachinus Draco. *Cuv.* | 2 | 13 | — | 30 | 45 |
| Uranoscopus scaber. *Cuv.* | 1 | 9 | — | 15 | 25 |
| Trigla Cuculus. *Cuv.* | — | 13 | — | 21 | 34 |
| — volitans. *Cuv.* | — | 8 | — | 12 | 20 |
| — cataphracta. *Cuv.* | — | 12 | — | 23 | 35 |
| Cottus Scorpius. *Cuv.* | — | 8 | 2 | 15 | 25 |
| Argyreiosus Vomer. *Cuv.* | — | 10 | — | 13 | 23 |
| Galterosteus pungitius. *Cuv.* | — | 17 | — | 22 | 39 |
| Zeus Faber. *Cuv.* | 4 | 9 | 2 | 16 | 31 |
| Chaetodon cornutus. *Cuv.* | — | 9 | — | 12 | 21 |
| — striatus. *Cuv.* | — | 9 | — | 12 | 21 |
| — bicolor. *Fror.* | — | 10 | — | 14 | 24 |
| Fistularia. *Cuv.* | — | 52 | — | 22 | 74 |
| Fistularia tabacaria. *Ros.* | 1 | 46 | — | über 29 | über 76 |

## 2. *Reptilien.*

Die Grätenbildung ist hier ganz verschwunden, die Knochen bilden sich in allen Dimensionen aus; dies

1) *Carus* Lehrbuch der Zootomie. S. 99.

2) *Pallas* Naturgeschichte merkwürdiger Thiere, übersetzt von *Baldinger*, 7te Samml. S. 26.

3) *Cuvier* in Mémoires du Muséum d'hist. nat. I. S. 314.

4) *Cuvier*. ebend.

5) *Cuvier* in Mémoires du Mus. d'hist. nat. I. p. 239.

6) *Cuvier* in Mémoires du Mus. I. p. 17.

ändert, besonders die Gestalt der Dornfortsätze, welche im Allgemeinen sehr niedrig sind. Der Schwanz nimmt nur bei Wenigen wesentlichen Antheil an der Bewegung, daher die Schwanzwirbel immer klein, wenn gleich oft zahlreich sind; meist haben sie auch den unteren Gefässkanal und Dornfortsätze. Die stärkere Entwicklung der Bauchglieder und ihre Verbindung mit der Wirbelsäule lässt hier zuerst *Lenden*- und *Kreuz*- oder *Beckenwirbel* von den *Schwanzwirbeln* deutlich unterscheiden, so wie der zwischen Kopf und Brust entstehende eingeschnürte Theil die, hier mit grösserem Rechte diesen Namen verdienenden, *Halswirbel* zur Grundlage hat [1]). Wenn gleich die dadurch entstehende Säugethier-Aehnlichkeit der Totalform besonders durch das Skelett begründet ist, so zeigt doch die genauere Untersuchung desselben, auch in anatomischer Rücksicht, die, zwar über den Fischen stehende, aber doch im Ganzen niedrige Stufe der Thiere selbst; und noch mehr würde dies eine, bis jetzt ganz fehlende chemische Analyse thun. Die Wirbelkörper sind im Verhältniss zu den Bögen so klein, dass die Wirbel bei Einigen fast blosse Ringe für das Rückenmark darstellen. Immer sind die Wirbel durch eigene *Gelenkfortsätze* verbunden, und die Körper articuliren meist durch ein der *enarthrosis* ähnliches Gelenk. Der deutlichere Unterschied von *diploë* und *substantia corticalis*, von mit Markhöhlen versehenen Röhrenknochen, und daran befindlichen schwammig aufgetriebenen Gelenk-

1) Wenn in *Carus Lehrbuch der Zootomie* S. 129. der Satz aufgestellt ist: „dass bei den *Eidechsen zuerst* in der Thierreihe zwischen Hals-, Rücken-, Lenden- und Schwanzwirbeln unterschieden werden könne, so ist dies um so auffallender, da bereits in *Cuvier's* Vorlesungen bei *Triton*, *Salamandra* und *Proteus* Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuz- und Schwanzwirbel angegeben sind.

knöpfen offenbart den ſtärkeren Einfluſs polariſch wirkender Kräfte.

Wegen der groſsen Verſchiedenheit der Wirbelſäule in den einzelnen Familien gehen wir ſogleich zu dieſen über.

## A. Batrachier.

### a. *Geſchwänzte.*

Den Charakter der Fiſch- und Reptilienbildung vereinigt die Wirbelſäule der *Siren lacertina* [1]). Durch die mit Gallerte angefüllten trichterförmigen Aushöhlungen an der vordern und hintern Verbindungsfläche der Wirbelkörper kommt ſie mit der der Fiſche überein, unterſcheidet ſie jedoch von ihr durch die Verbindung der Bögen, welche an ihrer oberen Wölbung zwei vordere und zwei hintere Gelenkfortſätze tragen, die ſich *von vorn nach hinten* bedecken, indem ſich die hinteren des vorderen Wirbels über die vorderen des nächſt hinteren legen. Dieſe Anordnung findet durchgängig Statt. Der halbzirkelförmige Ausſchnitt zwiſchen dem Körper und jedem Gelenkfortſatze bildet beim Aneinanderlegen der Wirbel das *foramen intervertebrale*, welches von hier an bei allen höhern Wirbelthieren dieſe Einrichtung behält. Sie unterſcheidet ſich ferner von der Wirbelſäule der Fiſche durch die im Verhältniſs zum Rückenmarkkanal kleineren Körper, an denen auch die mittlere Strictur nicht mehr ſo ſtark, und die Oberfläche glatt iſt, und durch die geringere Entwickelung der Dornfortſätze, welche oben nur einen nach hinten geſpaltenen Vorſprung, und unten,

1) *Cuvier Recherches anatomiques ſur les reptiles douteux.* Paris 1807. Deutſch in den *Beobachtungen aus der Zoologie und vergleichenden Anatomie*, von *A. v. Humboldt* und *A. Bonpland*. Tübingen 1806.

ten, wo der bei den Fiſchen gewöhnliche Bogentheil ganz mangelt, nur eine erhabene Leiſte bilden.

Die Querfortſätze entſpringen von der ganzen Länge des Wirbels und haben eine ſtumpf dreieckige Geſtalt; ſie tragen an ihrer, eine einfache Gelenkfläche darſtellenden, Spitze, vom zweiten bis neunten Wirbel (incl.), ganz kurze Rippen, und finden ſich überhaupt nur in den vordern $\frac{3}{4}$ der Wirbelſäule, die aus 90, übrigens ganz gleichförmigen, nur allmählich kleiner werdenden Wirbeln beſteht. Der gänzliche Mangel der hintern Extremitäten hebt jeden Unterſchied in dieſem Theile der Wirbelſäule auf.

Durch die Entwickelung der hintern Gliedmaaſsen unterſcheidet ſich *Proteus anguinus* von der *Sirene*. Die Wirbel ſind hier auf dieſelbe Weiſe verbunden, wie bei *Siren*. Nur der dritte bis achte tragen Rippen auf ſehr kurzen Querfortſätzen, deren Gelenkfläche in zwei Hügel getheilt iſt, welchen ähnliche flache Vertiefungen an den Rippen entſprechen. Den darauf folgenden Wirbeln fehlen die Querfortſätze gänzlich bis zum Beckenwirbel, und ſcheinen zu der Bildung der hinteren Gliedmaaſsen zuſammengezogen zu ſeyn. Am ein und dreiſsigſten Wirbel verbinden ſich die Hüftbeine mit den kurzen Querfortſätzen. Auch die erſten Schwanzwirbel haben Querfortſätze, und vom dritten an untere Bögen mit ſtarken unteren Dornfortſätzen, wodurch der floſſenartige Schwanz eine bedeutende Höhe bekommt [1]).

1) *Cuvier's* Abbildung und Beſchreibung dieſer Theile (l. c.) ſtimmt in vielen Stücken, namentlich der Wirbelzahl, den Kiementrägern, den vordern und hinteren Gliedmaaſsen nicht mit dem Skelett, das ich vor mir habe, überein. (S. die Tabelle und Fig. 13.)

Auf einer höhern Stufe ſtehen die *Tritonen* und *Erdſalamander*. Die länglich cylindriſchen ſehr dünnen Körper verbinden ſich durch ein *Nuſsgelenk* frei beweglich, indem vom Kopfe aus der vordere Wirbel die Pfanne für den Gelenkkopf des hinteren bildet. Die Bögen verbinden ſich wie bei *Siren*, indem der vordere den nächſt hinteren bedeckt. Auf dieſe Weiſe ſcheint es, als ob die Wirbel vom Kopf aus übereinander geſchoben wären, ſo dafs ſich die Körper umfaſſen und die Bögen dachziegelförmig bedecken. Dieſe Bildung findet bei *Triton criſtatus* und *taeniatus* durchgängig an den Hals-, Rücken-, Lenden-, Becken- und Schwanz-Wirbeln Statt. Sogar das Grundbein des Hinterhaupts nimmt in einer eigenen Vertiefung den rinnenförmigen, in das *foramen occipitale magnum* hineinragenden Fortſatz des erſten Halswirbels auf, der aufserdem durch zwei ſeitliche Gelenkflächen mit ihm verbunden iſt, wodurch dieſer Wirbel eher dem, mit einem zahnförmigen Fortſatze verſehenen *Epiſtropheus* der höhern Thiere, als dem *Atlas* gleicht. Zugleich erinnert dieſe Verbindung an die ſehr ähnliche des erſten Wirbels und Hinterhaupts bei den Rochen.

Die Querfortſätze entſpringen wie bei *Siren* von der ganzen Länge der Wirbelkörper und Bögen, und ſind ſehr kurz. Sie tragen, in einen oberen längern, und unteren kürzeren Gelenkkopf zerſpalten, bei *Tr. criſtatus* vom zweiten bis ſechszehnten, bei *taeniatus* vom zweiten bis dreizehnten Wirbel kurze, von vorn nach hinten bis zum Verſchwinden kleiner werdende Rippen, die ſich mit entſprechenden Gelenkflächen, nach innen zu breiter werdend, an ſie anlegen. Bei *Tr. criſtatus* folgt hierauf unmittelbar der Beckenwirbel als der ſiebenzehnte, bei *taeniatus* erſt noch ein rippenloſer Lendenwirbel, und dann der *Beckenwirbel* als der funfzehnte.

An dieſem ſind die Querfortſätze etwas höher, und verbinden ſich auf jeder Seite durch zwei übereinander liegende Gelenkflächen mit einem rippenartigen Knochen, an deſſen äuſseres Ende das Hüftbein gerade nach unten und etwas nach vorn abſteigend, durch Bänder und Muskeln geheftet iſt. Sonſt unterſcheidet ſich der Beckenwirbel weder durch Gröſse noch Geſtalt von den übrigen [1]). Der hierauf zunächſt folgende Schwanzwirbel hat einen breiteren Querfortſatz als die übrigen, der zweite hat einen unbeweglich verbundenen unteren Bogen, der mit zwei ſchmalen Wurzeln entſpringend, unten in ein breites Blatt übergeht; auf dieſem Bogen findet ſich beim dritten Schwanzwirbel, und von da abwärts bei allen, ein unterer kanonförmiger Dornfortſatz. Der Gefäſskanal geht bis in die letzten Schwanzwirbel, deren Zahl nach dem Alter verſchieden, jedoch bei *criſtatus* gröſser als bei *taeniatus* iſt. Die oberen Dornfortſätze finden ſich bei allen Wirbeln, in den Rückenwirbeln als ſchwach erhabene Leiſte, in den Schwanzwirbeln als ein höherer Kamm, der um ſo ſtärker hervorragt [2]), je jünger, alſo je Fiſch-



1) Die unvollkommene Stufe, auf welcher dieſe Bildung der hinteren Gliedmaaſsen noch ſteht, zeigt ſich vorzüglich in der Unbeſtändigkeit des Beckenwirbels. Eine in dieſer Rückſicht merkwürdige Abweichung finde ich bei einem *T. criſtatus*. Hier verbindet ſich das Hüftbein auf der linken Seite ſchon mit dem rippenförmigen Fortſatze des ſechszehnten Wirbels, auf der rechten Seite mit dem des ſiebenzehnten, wodurch auf dieſer Seite funfzehn, auf der linken nur vierzehn freie Rippen gebildet werden. Dies iſt vielleicht eine Annäherung an die Bildung bei den, der Geſtalt nach ſo nahe verwandten *Sauriern*, wo ſich das Hüftbein auf jeder Seite immer mit zwei Beckenwirbeln verbindet.

2) Hiermit ſtimmt die von *Cuvier* a. a. O. bei dem *Axolotl* gemachte Beobachtung, und die beim *Proteus* beſchriebene Form.

ähnlicher das Thier ist. In den letzten Rückenwirbeln verschwindet die Leiste fast ganz. Die obern sowohl als die unteren Dornfortsätze sind nach hinten zu zweigespalten. Bei der *Salamandra terrestris* sind die Querfortsätze verhältnifsmäfsig länger, als bei *Triton*, und tiefer gespalten an ihrem freien Ende, das sich mit der, eben so tiefer gespaltenen Rippe verbindet. Die vorderste Rippe ist beträchtlich ausgebreitet und endigt mit einem abgerundeten Rande.

b. *Ungeschwänzte Batrachier.*

Kürze, Breite, plattgedrückte Gestalt, und geringe Zahl der Wirbel, Verschmelzung der Schwanzwirbel zu einem einzigen pfriemenförmigen Stücke, und der Rippen mit den Wirbeln zu, oft sehr langen Querfortsätzen, sind allgemeine, allen Batrachiern zukommende Merkmale.

Die Art der Verbindung der Wirbelkörper ist im Allgemeinen umgekehrt, wie bei den Salamandern. Es umfassen hier die hinteren Wirbel die nächst vorderen, indem jene die Pfannen für die Gelenkköpfe von diesen bilden. Der erste Halswirbel aber unterscheidet sich rücksichtlich seiner Verbindung mit dem Kopfe dadurch von den übrigen, dafs er keinen Fortsatz vom Hinterhaupte in den obern Theil seines Körpers aufnimmt, sondern sich mit einer stumpfen Spitze in die zwischen den beiden seitlichen Gelenkfortsätzen des Hinterhauptes befindliche Vertiefung legt; zugleich schickt er, wie die übrigen Wirbel, einen starken Gelenkkopf zum zweiten Halswirbelkörper, und gleicht so durch eine Verlängerung seines Körpers nach vorn und nach hinten dem *epistropheus* der Schlangen und meisten Eidechsen.

Auf eine eigene Art zeichnet sich auch bei *Rana esculenta* und *temporaria* der letzte, mit dem Becken-

wirbel verbundene Rückenwirbel aus. Er hat nämlich an seiner vorderen und hinteren Verbindungsfläche eine Pfanne, indem sowohl der Beckenwirbel von hinten als der vorletzte Rückenwirbel von vorn mit einem Gelenkkopfe in ihn eindringen. Der Beckenwirbel dagegen ist mit zwei Gelenkköpfen versehen, von denen der hintere mit dem Schwanztheile einlenkt, und in zwei neben einander liegende gespalten ist, welchen zwei Pfannen in dem Körpertheile des Schwanzstücks entsprechen.

Letzteres ist von *Cuvier* und *Froriep* [1]) fälschlich für das Heiligbein gehalten; denn es entsteht aus der knorpligen Grundlage des Schwanzes in den Larven, welche nur später als die vorderen Wirbel verknöchert; keineswegs aber ganz verschwindet, wie *Froriep* in der Note zu jener Stelle sagt.

Auf der Rückenfläche dieses *ossis coccygis* verläuft im vorderen Theile der Rückenmarkkanal, der durch zwei in ihrem oberen Winkel meist nicht ganz verbundene Wände gebildet wird.

Die Wirbelkörper selbst sind im Verhältnifs zum Bogen klein und gehen allmählich in ihn über, so dafs sich die Gränze nicht angeben läfst. Untere Dornfortsätze finden sich gar nicht, und von den oberen zeigt sich nur eine schwache Spur, besonders in den vorderen Wirbeln. Die Verbindung der Gelenkfortsätze ist hier dieselbe, wie bei allen Reptilien und höhern Thieren, indem der Bogen des vorderen Wirbels den des nächst hintern bedeckt.

Die Querfortsätze, welche nicht wie gewöhnlich, von der Mitte der Wirbel, sondern von der Rückenfläche der Bögen, (wie bei den Schildkröten) abgehen, sind theils deswegen, besonders aber wegen ihrer Länge, die Hauptursache der platten und breiten Gestalt der

1) Vorles. über vergl. Anatom. I. S. 153.

Wirbel. Sie unterſcheiden ſich rückſichtlich ihrer Richtung, ihrer Länge und Geſtalt auffallend von einander in den verſchiedenen Gegenden der Wirbelſäule, und bei den verſchiedenen Geſchlechtern. Bei *Rana*[1]) fehlen ſie am erſten Wirbel, am zweiten ſind ſie nach dem Kopfe zu gerichtet und kurz; am dritten ſind ſie unter den Rückenwirbeln am längſten, breiteſten, quer und etwas nach innen gedreht, doch ragen ſie nur wenig über die übrigen vor. Am vierten, fünften und ſechsten ſind ſie nach hinten und aufwärts gerichtet, am ſiebenten ſtehen ſie wieder quer, am achten etwas nach vorn, und am Beckenwirbel ſehr ſtark nach oben und hinten, hier verbinden ſie ſich an ihrem äuſseren Ende mit den Hüftbeinen durch eine Gelenkfläche.

Die Wirbelſäule der *Hyla* unterſcheidet ſich von der der *Rana* beſonders durch die gröſsere Ausbreitung der Querfortſätze des Beckenwirbels und des dritten Rückenwirbels, ferner durch die, nach dem Typus der übrigen Wirbel gebildete, Verbindung des Beckenwirbels mit dem letzten Rückenwirbel, indem jeder von ihnen eine nach vorn gerichtete Pfanne und einen nach hinten gerichteten Gelenkkopf hat.

Ganz dieſelbe Anordnung iſt bei *Bufo*. Etwas ſtärker ſind die Querfortſätze entwickelt.

Von allen ungeſchwänzten Batrachiern unterſcheidet ſich die *Pipa* auffallend. Die Zahl der Rückenwirbel iſt um einen geringer, indem ſich nur ſieben Rückenwirbel finden. Schon der erſte trägt ziemlich breite, nach hinten gerichtete Querfortſätze; die des zweiten und dritten ſind ſehr lang, und beſonders am dritten breit geendigt, an welches Ende ſich ein anſehnlicher Knorpel anlegt. Dieſer entſpricht wahrſcheinlich nicht der Rippe, welche

1) Den einheimiſchen Arten.

durch den Querfortsatz selbst dargestellt wird, sondern dem Rippenknorpel. Die übrigen Querfortsätze sind bedeutend kleiner. Höchst entwickelt sind die des Kreuzbeins oder Beckenwirbels, welche sich beilförmig ausbreiten. Es scheinen hier zwei Wirbel verschmolzen zu seyn, worauf sowohl die geringere Zahl als die hier befindlichen doppelten Nervenlöcher, und die Verschmelzung nach hinten mit dem Schwanzbein hindeuten. Die Wirbelkörper sind auf eine, der bei den übrigen ungeschwänzten Batrachiern Statt findenden, entgegengesetzte Weise verbunden, indem jeder Wirbel einen nach vorn gerichteten Gelenkkopf und eine nach hinten gerichtete Pfanne hat. In der Mitte zwischen der Pipa und den vorigen steht die *Rana cornuta*[1]), wo sich die Verlängerung der mittleren Querfortsätze, und die Verminderung der Wirbelzahl, wie bei der *Pipa* findet.

## B. Ophidier.

Da bei den Meisten keine Spur freier Bewegungsorgane vorhanden ist, so lassen sich bei diesen auch nur Hals-, Rücken- und Schwanzwirbel unterscheiden, je nachdem sie Rippen tragen oder nicht [2]). Die Zahl der

---

1) Siehe über die Wirbelsäule der ungeschwänzten *Batrachier* die Dissertationen von *Klötzke* de rana cornuta Berolini 1816. *Steffen* de ranis nonnullis. Beroi. 1815. und *Breyer* de rana pipa. Berol. 1811. alle cum tabulis aeneis, (Praeside *Rudolphi*).

2) *Cuvier* (Vorlesungen über v. A. S. 154.) spricht allen Schlangen die Halswirbel ab, indem selbst die vordersten rippenartige Anhänge hätten. Schon *Froriep* hat ebendaselbst bei der *Amphisbaena fuliginosa* zwei Halswirbel angegeben, und ich finde bei allen Schlangen, deren Skelette ich vergleichen kann (s. die Tabelle), drei Halswirbel, an denen sich auch keine Gelenkfläche für die Rippen auffinden läßt. Bei frischen Exemplaren von *Anguis fragilis* und *Vipera berus* habe ich vergebens nach diesen Rippenanhängen an den drei er-

Wirbel ist bei dieser Familie unter allen Wirbelthieren die gröfste. Besonders überwiegend ist bei den meisten das Verhältnifs der Rippen-tragenden Wirbel zu den übrigen. Nur bei denen, welche sich den Eidechsen nähern (*Anguis* und *Ophisaurus*) erreicht oder übersteigt die Zahl der Schwanzwirbel die der Rückenwirbel. Die Gestalt der Wirbel ist länglich viereckig, vorzüglich die der mittleren; die vorderen werden im Allgemeinen kürzer und breiter, und bei *Amphisbaena* und *Tortrix* auch die hintern, welche bei *Vipera*, und noch mehr bei *Anguis*, länglicher werden. Alle sind, bis zum letzten Schwanzwirbel, mit einem Rückenmarkskanal versehen. Die sehr dünnen cylindrischen Körper verbinden sich durch ein Nufsgelenk, wie bei den Fröschen, indem der hintere die Pfanne für den Gelenkkopf des nächst vorderen bildet. Nur die *Runzelschlange* (*Caecilia*) macht hiervon eine Ausnahme.

Bei den Schlangen findet sich zuerst ein wirklicher *Atlas* und *Epistropheus*. Jener als ein unvollkommner Ring, dessen Bogentheile noch nicht unter sich vereinigt sind. Das dem Körper entsprechende Mittelstück hat zwei Gelenkgruben, die in der Mitte zusammenstofsen; eine vordere, meist dreifache, für den Gelenkfortsatz des Hinterhaupts, und eine hintere für den des Epistropheus. Dieser hat dagegen einen vorderen und hinteren Gelenkkopf, für den Atlas und den dritten Wirbel. Es erscheint demnach der erste Halswirbel, wie schon beim Wels erwähnt ist, auch hier als ein blofs verknöcherter Zwischenwirbelknorpel, da sich die Fortsätze des Epistropheus und Hinterhaupts

---

sten Wirbeln gesucht, und es ist höchst unwahrscheinlich, dafs der Atlas und Epistropheus (die doch gewifs bei allen vorhanden sind) bei irgend einer Rippenanhänge tragen sollten.

wirklich berühren [1]). Er ist bei den Schlangen mit beiden gleich fest (fast fester mit dem Epistropheus) verbunden, und erst bei den Säugethieren ist er so fest an den Kopf geheftet, dafs die Beweglichkeit desselben gröfstentheils durch die des Atlas auf dem Epistropheus bewirkt wird. So erhält sich also bei den höhern Thieren nur für den Kopf das bewegliche Gelenk, das bei diesen zwischen allen Wirbeln Statt findet.

Die Fortsätze der Wirbel sind meist unbedeutend. Bei *Amphisbaena* und *Tortrix* fehlen die oberen Dornfortsätze ganz, und sind nur durch die dachförmige Erhabenheit der Bögen angedeutet. Dagegen finden sich bei den Meisten auch im vorderen Theil der Wirbelsäule untere Dornfortsätze, die von dem Wirbelkörper selbst entspringen [2]). Diese sind bei *Amphisbaena* in den sechs vordersten Wirbeln ziemlich stark, bei *Tortrix* in den 47 vordersten. Bei *Crotalus* sind nach *Cuvier* [3]) die obern Dornfortsätze so breit, dafs sie sich berühren, und die Bewegung nach oben sehr erschweren, die unteren sind durch die ganze Wirbelsäule entwickelt, spitz, und nach hinten gerichtet. Bei *Vipera Berus* sind die oberen in der vorderen Hälfte der Wirbelsäule ziemlich stark, die unteren finden sich an allen Wirbeln, doch an den vordern stärker. Bei *Anguis* sind die oberen und untern ziemlich breit und lang. Alle Ophidier haben *Rippen*, welche sich durch zwei concave Gelenkflächen mit dem, unmittelbar auf dem Wirbel, an dessen vordersten Theile sitzenden Gelenk-

1) Dies findet auch noch bei den Sauriern und Schildkröten Statt.

2) *E. Home* beschreibt diese unteren Stacheln in den Philosoph. Transact. for. 1812. p. 166. als dem Geschlecht *Boa* eigenthümlich; dies ist um so unbegreiflicher, da kein Geschlecht ihrer ganz zu ermangeln scheint.

3) Vorlesungen über v. A. I. S. 154.

köpfchen verbinden [1]). Sie sind immer ziemlich stark nach aufsen gewölbt, allmählich zugespitzt, und tragen über ihrer Gelenkfläche einen nach unten gewandten kleinen Fortsatz. Ihre Länge nimmt sowohl nach dem Kopfe, als nach dem Schwanze zu ab; doch machen hiervon die Brillenschlangen *(Naja)* eine Ausnahme, indem hier die vordern Rippen zum Aufrichten des Kragens bestimmt sind. Bei der gemeinen Brillenschlange sind nach *E. Home* [2]) die vordern zwanzig Paare fast gerade und bedeutend länger. Bis zur zehnten oder eilften nimmt die Länge zu, und von da an wieder ab. Nach *Joseph Banks's* durch *Home* bestätigter Entdeckung dienen die Rippen den Schlangen förmlich statt der Füfse, indem sie sie, deutlich fühlbar, nach einander vorbewegen, wie die Raupe ihre Füfse. Die *Gelenkfortsätze* sind denen bei den Salamandern ganz gleich. Von den untern Bögen in den Schwanzwirbeln finde ich bei *Tortrix* keine Spur; bei *Vipera* sind sie durch zwei kleine Höcker an der untern Fläche jedes Wirbels angedeutet; bei *Amphisbaena* finden sie sich vom sechsten Schwanzwirbel an, doch sind die Hälften nicht verwachsen; bei *Anguis* sind sie vollkommen entwickelt.

Die wesentlich abweichenden Uebergangsbildungen sind folgende: In dem Geschlecht *Caecilia* sind nach *Cuvier* [3]) die Gelenkflächen der Wirbel ganz wie bei den Fischen, trichterförmige, mit Gallerte

1) *Home* (Philosoph. Transact. for. 1812. p. 164. und Lectures on comp. A. T. I.) zählt es zu den Eigenthümlichkeiten des Schlangenskeletts, dafs sich jede Rippe nur mit einem Wirbel verbindet. Es scheint sich dies zwar bei allen Schlangen zu finden, dafs es aber auch bei den Fischen und Batrachiern der Fall ist, haben wir bereits gesehen.

2) Philos. Transact. 1804. p. 346.

3) Le Règne animal. Tom. II. S. 87.

gefüllte Höhlen; nur die Verbindung mit dem Kopfe wird durch zwei Gelenkhügel und Vertiefungen (wahrscheinlich ohne eigentlichen Atlas) bewirkt. Die Rippen sind kurz und umgeben bei weitem nicht den ganzen Stamm. Diese Annäherung an die Bildung der Fische und unvollkommensten Batrachier ist interessant, weil die Schlangen überhaupt dadurch, dafs die ganze Wirbelsäule mit den Rippen einziges Bewegungsorgan mittelst seitlicher Schwingungen ist, den Fischen, namentlich den Aalartigen, nahe stehen. Durch gröfsere Länge der Rippen stehen die *Amphisbaenen* der *Caecilia* zunächst, und machen den Uebergang zu den eigentlichen Schlangen. Bei der jetzt von *Anguis* getrennten *Acontias* (Anguis meleagris L.) haben nach *Cuvier* [1]) die vorderen Rippen knorplige Fortsätze, wodurch sie sich von beiden Seiten in der Mittellinie vereinigen, und dadurch den Uebergang zu den *Sauriern* vermitteln, in sofern es eine Andeutung des Brustbeines ist. Deutlicher ist dieses nebst den Beckenknochen bei *Anguis* und *Ophisaurus* entwickelt. Die ersten Rudimente der Hinterglieder fand *Meckel* bei *Typhlops*. Die Bildung der Wirbelsäule bei *Anguis fragilis* ist folgende: Auf den drei ersten Rippen liegt das kurze Brustbein mit den Schlüsselbeinen. Der 64ste Wirbel hat keine Rippen, dagegen aber sehr lange stachelförmige Querfortsätze; die Querfortsätze des 65sten Wirbels sind sehr breit und gabelförmig gespalten; mit diesen verbinden sich die rippenförmigen Hüftbeine beweglich [2]). An der unte-

1) Le Règne animal. T. II. S. 60.

2) Es findet hier dieselbe Unbeständigkeit der Verbindung zwischen den Beckenknochen und dem Beckenwirbel Statt, die ich oben bei *Triton cristatus* beschrieben habe. Unter fünf Blindschleichen, die ich in dieser Rücksicht untersuchte, ist eine, wo sich am 63sten Wirbel, unterhalb des letzten

ren Fläche dieſer Querfortſätze verläuft ein in den Rückenmarkkanal ſich öffnender Kanal. Eben ſo, nur kleiner ſind die Querfortſätze des zunächſt folgenden erſten Schwanzwirbels, an deſſen unterer Fläche ſich zwei, beweglich mit ihm verbundene, dünne, rippenartige Knöchelchen convergirend erheben, ſich aber noch nicht vereinigen, welches erſt bei den nächſtfolgenden Wirbeln, wo ſie den unteren Gefäſskanal und die Dornfortſätze bilden, Statt findet. Sie ſind faſt bis an das Ende der Wirbelſäule beweglich mit den Körpern verbunden. Alle Schwanzwirbel haben ſtarke ſtachliche Querfortſätze. So ſchlieſsen ſich alſo dieſe an *Chirotes* (Cuv.) *Bipes* (Lacépède) und *Chalcides* und *Seps* (Daudin) unter den Sauriern an.

## C. Saurier.

Auch bei dieſen iſt die Zahl der Wirbel, wegen der meiſt anſehnlichen Länge des Schwanzes, bedeutend. Verhältniſsmäſsig gering iſt die Zahl der rippentragenden Wirbel, daher hier das umgekehrte Verhältniſs derſelben zu den Schwanzwirbeln Statt findet als bei den Schlangen.

Die Wirbelkörper ſind im Allgemeinen länglich, und verbinden ſich unter einander wie bei den Schlangen, ausgenommen bei *Gecko*, wo die Verbindung der

---

ſich an ihn heftenden Rippenpaares, auf der linken Seite noch ein ſtarker Querfortſatz findet. Auf derſelben Seite iſt das Hüftbein an den ſehr ſtarken Fortſatz des darauf folgenden Wirbels geheftet. Auf der rechten Seite, wo am 63ſten Wirbel jener Querfortſatz fehlt, lenkt das Hüftbein erſt mit dem verlängerten Querfortſatze des zweiten folgenden 65ſten Wirbels ein, verbindet ſich jedoch mit dem überſprungenen 64ſten durch ein Band, welches ein Knochenſtück enthält.

bei den Fiſchen und Säugethieren ähnlich iſt, indem die vordere und hintere Fläche jedes Wirbels ausgehöhlt iſt. In der dadurch entſtehenden Zwiſchenwirbelhöhle befindet ſich ein freier Knorpelring. Die *Gelenkfortſätze* bedecken ſich von vorn nach hinten, doch weichen ſie von der horizontalen Richtung ab. Die *Dornfortſätze* ſind meiſt weit beträchtlicher als bei den Ophidiern; beſonders im Schwanztheil der Wirbelſäule. Die oberen fehlen nie; auch finde ich die unteren, bei allen Skeletten die ich vergleichen kann, ſowohl in den vorderſten Wirbeln unmittelbar an den Körpern, als in den Schwanzwirbeln auf den unteren Bögen ſitzend. Dieſe ſind hier wie bei den Blindſchleichen beweglich mit den Wirbeln verbunden, und ſitzen nach *Cuvier* [1]) bei allen Sauriern auf der Verbindungsſtelle von zwei Wirbeln, auſser bei *Tupinambis*, wo die Gelenkflächen ſich auf je einem Wirbel befinden. In den letzten Schwanzwirbeln verlieren ſich die oberen und unteren Bögen, ſo wie überhaupt alle Fortſätze auſser den Gelenkfortſätzen, zuletzt auch dieſe, und dies um ſo früher, je länger der Schwanz iſt. In der Gattung *Baſiliscus* ſind nach *Cuvier* [2]) die oberen Dornfortſätze der letzten Rücken- und erſten Schwanz-Wirbel ſo verlängert, daſs ſie wie Floſſenſtrahlen den hohen Kamm unterſtützen, und ihn noch überragen. Daſſelbe findet bei einigen Arten der Gattung *Anolius* Statt, doch hier nur in der vordern Hälfte der Schwanzwirbel. Es iſt dies eine merkwürdige Fiſchähnlichkeit. Die *Querfortſätze* entſpringen in den Rückenwirbeln immer am vordern Ende des Wirbels, und ſind ſehr kurz; ſtärker ſind ſie in den Lenden-, Kreuz- und vorderſten Schwanzwirbeln entwickelt. Das *Kreuzbein* beſteht

1) Sur le grand animal foſſile de Maeſtricht. Annales du Muſéum T. XII. S. 166.

2) Le Règne animal. T. II. S. 36 und 42.

immer wenigstens aus zwei Wirbeln, deren Querfortfätze an ihrem äufseren Ende ſtark anſchwellen, und oft mit einander verſchmelzen, ſo dafs ſie dem Hüftbein eine einfache Gelenkfläche darbieten. Es findet ſich daher hier zuerſt ein *Heiligbeinloch* an der Stelle, wo die Querfortfätze, von den Wirbelkörpern entſpringend, noch getrennt ſind [1]). Die Feſtigkeit der Verbindung iſt verſchieden; bei *Gecko* laſſen ſich die beiden Beckenwirbel ſehr leicht trennen, bei *Tupinambis americanus* durchaus nicht [2]).

Die *Rippen* verbinden ſich bei allen *Sauriern* [3]), die *Krokodile* ausgenommen, durch eine einfache Gelenkfläche mit dem vorderen Theile je eines Wirbels. Immer endigen ſich die vorderen und hinteren frei, und nur die mittleren längſten, aber an Zahl meiſt die geringſten, verbinden ſich durch ſehr anſehnliche Knorpel (Sternalrippen) mittelbar oder unmittelbar mit dem Bruſtbein. Bei den Gattungen *Chamaeleo*, *Anolius* und *Polychrus* [4]) vereinigen ſich die hinteren gleichnamigen Rippen jeder Seite (mit Ausnahme der letzten kurzen) durch Knorpel, wie dies bei *Acontias* unter den *Ophidiern* beſchrieben iſt.

Die Wirbelſäule der *Krokodile* iſt von der der übrigen ſehr abweichend gebildet. Der *Atlas* beſteht

---

1) Eine ähnliche regelwidrige Verſchiedenheit des Beckens auf beiden Seiten, wie bei *Triton* und *Anguis*, finde ich auch bei einer *Lacerta agilis*, wo die mit den Hüftbeinen verbundenen Querfortſätze auf der rechten Seite vom 28ſten bis 30ſten, auf der linken vom 29ſten bis 31ſten Wirbel entſpringen.

2) Dieſe, ſo wie ſehr viele andere Beobachtungen habe ich aus dem Hefte des Herrn Prof. *Meckel* entlehnt.

3) *Cuvier* ſur le grand animal S. 167.

4) In den beiden letztern nach *Cuvier* Règne animal. T. II. S. 40 und 42.

nach *Cuvier* [1]) bei *Croc. biporcatus* aus sechs, das ganze Leben hindurch blofs durch Knorpel vereinigten Stücken, einem oberen und unteren Mittelstück, den zwischen beiden liegenden Seitentheilen, und den mit dem untern Stück verbundenen langen und dünnen Querfortsätzen. Die beiden Seitentheile und das untere Mittelstück sind nach vorn mit dem Gelenkfortsatz des Hinterhaupts, nach hinten mit dem Zahn des *Epistropheus* und mit diesem noch durch eigene Gelenkfortsätze verbunden. Der *Epistropheus* besteht aus fünf Stücken: Der Bogen mit dem ziemlich starken Dornfortsatz ist durch Nähte mit dem Körper verbunden, (dies findet in allen Wirbeln Statt) [2]) an dessen vorderer Fläche das, den Zahnfortsatz tragende, Stück liegt. An dieses heften sich die Querfortsätze, wie beim Atlas. Die übrigen Wirbel verbinden sich sämmtlich durch Gelenkköpfe an der hintern, und Pfannen an der vordern Fläche des Körpers; die Gelenkfortsätze der Bögen liegen nicht übereinander, wie bei den vorigen, sondern ineinander, indem die vorderen jedes Wirbels die äufseren sind; dies verliert sich jedoch in den mittleren Rückenwirbeln, und in den Schwanzwirbeln werden sie bis zum sechszehnten oder siebenzehnten ganz wagerecht. Vom dritten bis zum dreizehnten Wirbel finden sich kurze untere Dornfortsätze; die oberen sind in allen Wirbeln entwickelt, am längsten in den 28 ersten Schwanzwirbeln; von da an nehmen sie wieder ab. Vom zweiten Schwanzwirbel an sind auch die unteren Bögen mit ihren Dornfortsätzen, beweglich mit den Körpern verbunden, vorhanden.

---

1) Annales du Muséum d'histoire naturelle. T. XII. S. 15.

2) Diese Verbindung kommt aufserdem nur bei den Schildkröten vor, und deutet auf eine nahe Verwandtschaft beider Familien.

Die Rippen finden sich vom dritten bis neunzehnten Wirbel [1]); die neun ersten verbinden sich durch ihre untere Wurzel mit einem Gelenkhöcker am vordern Theile des Wirbelkörpers, und durch die obere mit dem Querfortsatz desselben Wirbels, der vom Bogentheil entspringt. Vom neunten Rückenwirbel an rücken diese Gelenkflächen näher zusammen, so dafs sie bald beide am Querfortsatze sitzen, und endlich in den beiden letzten Rückenwirbeln zu einer einzigen für jede Rippe zusammenfliefsen. Die Rippen der fünf ersten, gewöhnlich zu den Halswirbeln gerechneten, Rückenwirbel sind ganz eigenthümlich gebildet. Gleich nach der Vereinigung beider Wurzeln breiten sie sich in einen längern hintern und kürzeren vorderen Fortsatz aus, die die entsprechenden der benachbarten Rippen berühren, und so die bekannte Unbeweglichkeit des Halses bewirken. Die sechste und siebente Rippe sind frei, eben so die siebenzehnte; die zwischen diesen liegenden heften sich an das Brustbein. Vom zwanzigsten bis vier und zwanzigsten Wirbel fehlen die Rippen, doch liegen hier fünf Knorpelpaare an der Bauchseite, die an eine Verlängerung des Schaambeins und die Sehnen der Bauchmuskeln geheftet sind. Das Kreuzbein besteht aus zwei Wirbeln, deren breite Querfortsätze da, wo das Hüftbein ansitzt, miteinander verschmelzen. Die übrigen Krokodile, deren Skelette *Cuvier* verglich, unterscheiden sich hiervon gar nicht, aufser dafs beim *Gavial* zwei Rippenpaare mehr, dagegen aber nur drei Lendenwirbel sind. Die Aehnlichkeit mit der Wirbelsäule der Säugethiere ist unverkennbar, und wird noch dadurch vermehrt, dafs nach *Cuvier* [2]) bei einer nur

fossil

1) Siehe die Note 1) zu S. 340.

2) *Sur les ossemens fossiles des Crocodiles.* Annales du Muséum T. XII, S. 98.

foſſil vorkommenden Art der Vorwelt die Wirbelkörper ſich nicht durch Gelenkköpfe und Pfannen, ſondern durch zwei flach ausgehöhlte Flächen verbinden; eine Bildung, die er bei einer andern foſſilen Art im hinteren Theile der Wirbelſäule fand, dagegen im vorderen die gewöhnliche Statt hatte.

In der Bildung der vordern Rippen bei *Lacerta agilis* findet ſich einige Aehnlichkeit mit der bei den *Krokodilen*. Auch hier ſind nur die drei erſten Wirbel von Rippen frei; die Rippen des vierten, fünften und ſechsten Wirbels ſind ſehr kurz und an ihrem freien Ende ſo breit, daſs ſie ſich faſt berühren. Die vierte und fünfte Rippe ſind ebenfalls frei, aber lang und dünn, wie die übrigen Rippen.

Eine ſehr merkwürdige Abweichung vom gewöhnlichen Typus iſt die bedeutende Verlängerung der mittleren Rippen bei *Draco* [1]); ſie unterſtützen die Flug-

1) Nach *Cuvier* (Règne animal T. II. S. 38.) ſind es die ſechs erſten falſchen Rippen, welche ſo verlängert ſind. *Tiedemann* (Naturgeſchichte und Anatomie des Drachen, S. 14.) ſagt vom *grünen Drachen*, daſs die acht falſchen Rippenpaare zum Fliegen dienen; ſpäter bemerkt er, daſs die beiden letzten nicht in der Flughaut wahrnehmbar ſind; ich finde nur fünf Rippen in der Flughaut jeder Seite (und zwar bei vier friſchen Exemplaren, von denen drei offenbar der *Draco ſtriatus* (Daudin) ſind, eines *Draco viridis* zu ſeyn ſcheint, wenn überhaupt ein ſpecifiſcher Unterſchied Statt findet), auſserdem noch ſieben Paar, von vorn nach hinten kürzer werdende, falſche Rippen die zwar mehr nach hinten als nach unten gekrümmt ſind, jedoch nur die Bauchdecken unterſtützen. An dem äuſseren angeſchwollenen Ende jeder Flugrippe ſitzt ein eigener Rippenknorpel, der im Rande der Flughaut bis zu der nächſten Rippe verläuft. Mit dem Bruſtbein verbinden ſich nur drei Rippenpaare (nicht ſechs wie *Tiedemann* angiebt), vor welchen noch zwei freie Rippen liegen. Im Schwanz ſind die Wirbel nur bis $\frac{1}{2}''$ vor dem Ende wahrnehmbar.

haut, indem sie nicht innerhalb der Bauchdecken liegen und die Bauchhöhle bilden, sondern zwischen den beiden Blättern der Haut frei nach aufsen ragen; sie haben sich um ihre Axe gedreht, und sind nach vorn convex, nach hinten concav, statt dafs sie sonst nach aufsen convex, nach innen concav sind. Die Brusthöhle wird hier durch die vorderen Rippen gebildet, und die Bauchhöhle hat nur in ihrem hintern Theile knöcherne Seitenwände. Schon bei den Schlangen haben wir die Rippen als Bewegungsorgane gesehen, und eine ähnliche Function haben die Rippenknorpel bei *Trionyx* unter den nun folgenden *Schildkröten*.

## D. Schildkröten [1]).

Das ganze Skelett ist höchst abweichend von der allgemeinen Form angeordnet, wenn gleich das Skelett mehrerer Fische, Vögel und Säugthiere sich dem Typus nach welchem es hier gebildet ist, verschiedentlich annähert. Fast alle, sonst nur beweglich miteinander verbundene Knochen des Stammes, die Rückenwirbel, Rippen und Rippenknorpel oder Brustbeinrippen, sind hier zum Theil durch sehr zusammengesetzte Nähte (mit wenigen Ausnahmen) unbeweglich vereinigt, und bilden das Rückenschild, die bei weitem gröfste Masse des ganzen Körpers (*Geoffroi* l. c.). Die sonst frei nach aufsen liegenden Gliedmaafsen, besonders die vorderen, sind mit

1) Ueber das Skelett der *Testudo tabulata*, so wie überhaupt der Schildkröten, finden sich in *Wiedemanns* Archiv, B. II. H. 2. S. 178. ff. sehr ausführliche Bemerkungen von dem Herausgeber; später hat *Geoffroi* (Mémoire sur les tortues molles in den Annales du Muf. XIV. B.) eine neue Ansicht von der Bildung des Rückenschildes vorgetragen, die jedoch schon *Robert Townson* in seinen Tracts and observations in natural hist. and physiology. Lond. 1799. S. 86 mit folgenden Worten angedeutet hat: „a modification of the ribs and sternum here envelope the whole animal."

ihren Muskeln nach innen getreten, und lenken mit der innern Fläche des Schildes, den Rippen ein, welche aufsen nur von der hornigen Haut überzogen sind. Es verschmelzen daher die beiden ersten Rippen convergirend, wie die Querfortsätze der beiden Kreuzwirbel, da wo sie sich mit dem hüftbeinartigen Schulterblatte verbinden, und bei keinem Thiere ist die Aehnlichkeit der vorderen und hinteren Gliedmaafsen in allen Theilen so grofs. Merkwürdig ist, dafs bei der Neigung aller Knochen, unter einander zu verschmelzen, die Knochenkerne der einzelnen Knochen ungewöhnlich lange getrennt bleiben.

Die *Halswirbel* haben, aufser den beiden ersten und dem letzten, eine längliche Gestalt. Die Körper sind sehr zusammengezogen, seitlich platt, und bilden in der Länge des ganzen Wirbels einen unteren Dornfortsatz, der sich nach hinten in zwei Vorsprünge theilt, die bei *Testudo lutaria* nach *Bojanus* [1]) vom vierten bis siebenten, bei *Emys europaea* vom vierten bis achten Wirbel sich trennen, und zwischen je zwei Wirbeln zwei freie Sesambeinartige Knöchelchen bilden. Einen deutlichen oberen Dornfortsatz hat nur der *Epistropheus*. Die Gelenkflächen der Gelenkfortsätze sind, wie bei den vorigen, mehr nach innen und aufsen, als nach oben und unten gerichtet.

Durch bedeutendere Zahl und Länge der Halswirbel, so wie durch starke Einschnürung des Halses im Verhältnifs zum Rumpfe zeichnen sich die Schildkröten vor den übrigen Reptilien aus, und nähern sich den Vögeln. Der *Atlas* besteht aus drei Stücken, dem Körper und den beiden Bogentheilen; er verbindet sich mit dem Kopfe und dem *Epistropheus*, wie bei den



1) Russische Sammlung für Naturwissenschaft und Heilkunst von *Crichton*, *Rehmann* und *Burdach*, II. B. 4. H.

*Krokodilen*, indem der Zahnfortsatz des letzteren ein eigner Knochen ist, der sich mit der convexen Fläche des Epistropheuskörpers beweglich verbindet [1]). Der dritte Wirbel hat einen Gelenkkopf, welcher in die Pfanne des zweiten passt; der vierte hat vorn und hinten einen Gelenkkopf, der siebente zwei Gelenkhöhlen; dieses (nach *Wiedemann* l. c.) bei allen, jenes nur bei denen, welche den Kopf einziehen können, bei den übrigen ist es der fünfte. In den hinteren Halswirbeln, vom sechsten an, spalten sich die Gelenkköpfe und Pfannen in zwei. Die Gelenkvertiefung des ersten Rückenwirbels für den letzten Halswirbel ist nach unten gerichtet, weil sich der Hals um den Rand des Schildes biegen muss.

Die *Rückenwirbel* bilden einen Vorsprung an der innern Fläche des Rückenschildes; ihre Körper sind fast ganz zur Bildung des Rückenmarkkanals ausgeplattet, dessen Wände namentlich bei den Landschildkröten überall fast gleich dick sind [2]), so dass hier Körper und Bogentheil gar nicht zu unterscheiden sind. Bei den Fluss-, und besonders den See-Schildkröten finden sich deutlichere Wirbelkörper, die sich durch Knorpelmasse verbinden. An dem vorderen Ende derselben entspringt der Bogen mit einer doppelten Wurzel, durch Nähte, wie bei den *Krokodilen*, mit ihm verbunden; das grosse Zwischenwirbelloch wird daher fast blos durch den hinteren Ausschnitt jedes Wirbelbogens gebildet. Der Bogen der Rückenwirbel breitet sich auf ähnliche Art, wie bei den Fröschen, in seiner ganzen Länge nach beiden Seiten in die Querfortsätze aus, wel-

1) *Wiedemann* (l. c. S. 191.) sagt, dass sich nach *Cuvier* dieser eigene Knochen nur in den Schildkröten fände, welche den Kopf einziehen können, ich finde ihn jedoch bei *Chelonia mydas* und *imbricata* sehr deutlich.

2) Etwas Aehnliches findet bei den Fröschen Statt. S. oben.

che sich an ihrer vorderen und hinteren Fläche mit denen der benachbarten Wirbel, an ihren äufseren Enden mit den Rippen durch zackige Näthe verbinden, und so die, an Zahl den Wirbeln genau entsprechenden Mittelstücken des Rückenschildes bilden.

Die *Rippen* sind sehr breite, längliche, starke, nach Verschiedenheit der Gattungen verschieden gewölbte Knochen, welche an ihrem inneren Ende mit den Querfortsätzen der Wirbel, an ihrer vorderen und hinteren Kante unter einander, und an ihrem äufseren Ende mit den Brustbeinrippen (die die Rippenknorpel darstellen) durch Näthe unbeweglich verbunden sind. Hiervon macht nur das Geschlecht *Trionyx* (nach *Geoffroi* l. c. S. 10.) eine Ausnahme. Hier sind die Brustbeinrippen blofs knorplig und werden durch eigene Muskeln beim Schwimmen flossenartig bewegt. Ueberhaupt macht die Gestalt der Rippen die Hauptverschiedenheit der einzelnen Geschlechter aus. Bei Allen verbinden sie sich, aufser der Nath, durch einen, das *Capitulum costae* darstellenden, von ihrer inneren Fläche abgehenden Fortsatz mit je zwei Wirbelkörpern an deren Verbindungsstelle. Sie sind bei den Landschildkröten *(Testudo. Brongniart.)* am meisten gewölbt, verhältnifsmäfsig, wegen der Länge der Brustbeinrippen, am kürzesten, und abwechselnd am Wirbelende bald breiter, bald schmäler, wovon am äufsern Ende immer das entgegengesetzte Statt findet. Die breiten Enden verbinden sich daher immer mit drei von den gleichbreiten Querfortsätzen und Brustbeinrippen, die schmalen nur mit dem dazwischen liegenden mittleren Theile je eines. Der Rippenhals und Kopf ist sehr dünn und fein. Die beiden ersten Rippen bilden ein Stück, das sich aber mit getrennten inneren Fortsätzen an die Wirbelkörper heftet. Dicht vor dem Ursprunge dieser Fortsätze sind die vorderen Gliedmaafsen mittelst der Schulterblätter

an die Rippe geheftet. Die Rippen nehmen von vorn und hinten nach der Mitte an Länge zu, an Breite dagegen ab.

Die Flufsſchildkröten, *Emys*, unterſcheiden ſich blofs durch flachere Wölbung der Wirbelrippen, Kürze der Bruſtbeinrippen und ſtärkere Entwickelung des innern Rippenfortſatzes von den Landſchildkröten.

Bei den Seeſchildkröten, *Chelonia*, und den weichen, *Trionyx*, ſind dieſe inneren Fortſätze weit ſtärker entwickelt; die beiden vorderſten convergiren nicht von den Wirbeln nach der einfachen Rippe zu, ſondern ſind parallel wie die übrigen. Die Rippen ſelbſt ſind ſehr flach gewölbt, und unter einander nur in ihrer inneren Hälfte durch Schuppennäthe verbunden, die äuſsere Hälfte verläuft frei in einer häutigen Ausbreitung. Die Bruſtbeinrippen ſind ſehr klein.

*Lendenwirbel* fehlen ganz.

Die *Kreuzwirbel* haben ſtarke, beſonders in ihrem äuſseren Ende angeſchwollene Querfortſätze, welche nur in ſehr hohem Alter mit den Wirbeln verwachſen.

Die *Schwanzwirbel* ſind mit ſtarken Querfortſätzen verſehen, welche ebenfalls lange Zeit nur durch Knorpel mit den Wirbelkörpern zuſammenhängen. Bei *Chelonia* ſind ſie in den vorderen am ſtärkſten, bei *Teſtudo* und *Emys* in den mittleren. Bei letzterer ſind vom achten Schwanzwirbel an untere Bögen entwickelt, welche den Gefäfskanal bilden. Dieſer fehlt bei den übrigen, deren Schwanzwirbel daher durch ihre Breite leicht von den hohen der *Emys europaea* zu unterſcheiden ſind [1]).

1) Eine Verſchiedenheit der Zahl der Schwanzwirbel nach dem Alter bei *Teſt. lutaria* von 30 bis 35 bemerkt *Bojanus* l. c.

## *Tabelle über die Zahl der Wirbel bei den Reptilien.*

| Namen der in der *Meckel*'schen Sammlung befindlichen Skelette. | Länge des Skeletts. | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rückenwirbel. | Lendenwirbel. | Beckenwirbel. | Schwanzwirbel. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proteus anguinus . . . . | 9″ 3‴ | 59 | 2 | 6 | 22 | 1 | 28 |
| Triton criſtatus, foemina | 5″ 1‴ | 55 | 1 | 15 | — | 1 | 38 |
| — — mas. (Salamandra criſtata. Latreille) . | 4½″ | 54 | 1 | 15 | — | 1 | 37 |
| Triton taeniatus (Salamandra punctata. Latreille) | 3″ 3‴ | 51 | 1 | 12 | 1 | 1 | 36 |
| — — — — — — — | 3″ 1‴ | 49 | 1 | 12 | 1 | 1 | 34 |
| — — — — — — — | 1″ 4‴ | 45 | 1 | 12 | 1 | 1 | 30 |
| — — — — — — — | 1′ 1‴ | 44 | 1 | 12 | 1 | 1 | 29 [2]) |
| Salamandra terreſtris . . | 6″ 2‴ | 48 | 1 | 14 | 1 | 1 | 31 |
| Rana eſculenta, temporaria paradoxa; Hyla viridis; Buſo fuſcus, cinereus | | 10 | | 8 | | 1 | 1 |
| Pipa dorſigera . . . . | | 8 | | 7 | | 1 | |
| Amphisbaena fuliginoſa . | 18″ | 125 | 3 | 99 | — | — | 23 |
| Tortrix Scytale . . . . | 2′ 8″ | 234 | 3 | 208 | — | — | 23 |
| Vipera Berus . . . . . | 21″ | 199 | 3 | 148 | — | — | 48 |
| Anguis fragilis . . . . | 16″ | 131 | 3 | 60 | 1 | 1 | 66 |
| — — . . . . | 1′ 10‴ | 111 | 3 | 60 | 1 | 1 | 46 |
| — — . . . . | 10‴ 9‴ | 109 | 3 | 60 | 1 | 1 | 44 |
| Seps tridactylus (Lacerta chalcides. L.) . . . | 7″ | 121 | 3 | 60 | — | 2 | 56 |
| Polychrus marmoratus. (Lacerta marmorata. L) . | 1½′ | 103 | 4 | 21 | 2 | 2 | 74 |
| Iguana delicatiſſima . . | 3½′ | 85 | 4 | 20 | — | 2 | 59 |
| Draco ſtriatus (Daudin) . | 9″ 7‴ | 74 | 6 | 17 | 1 | 2 | 48 |
| Lacerta agilis . . . . . | 6″ 5‴ | 40 | 3 | 24 | — | 3 | 10 [2]) |
| Aſcalabotes Gecko (Stellio Gecko. Schneider.) . . | 8¾″ | 36 | 3 | 21 | 2 | 2 | 8 [2]) |
| Crocodilus americanus . | 11″ 10‴ | 65 | 2 | 17 | 5 | 2 | 39 |
| Chelonia Mydas. 2 Exempl. | 2′ 2″ / 3′ 5″ | 39 | 8 | 10 | — | 2 | 19 |

1) Da ich dieſe Tritonen-Skelette alle, ſo wie auch einen Theil der übrigen, ſelbſt angefertigt habe, ſo kann ich mich für die Vollſtändigkeit derſelben verbürgen.

2) Der gröſsere hintere Theil des Schwanzes beſteht bloſs aus einem reproducirten Knorpelrohre.

| Namen der in der *Meckel*'schen Sammlung befindlichen Skelette. | Länge des Skeletts. | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rückenwirbel. | Lendenwirbel. | Beckenwirbel. | Schwanzwirbel. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chelonia imbricata . . . | $1'\frac{1}{2}''$ | 39 | 8 | 9 | — | 3 | 19 |
| Emys europaea . . . . | $1'$ | 50 | 8 | 10 | — | 2 | 30 |
| Teſtudo graeca . . . . | $7''4'''$ | 41 | 8 | 8 | — | 3 | 22 [1]) |
| *Mehrere von Andern beſchriebene Skelette* [2]). | | | | | | | |
| Siren lacertina [3]) . . . | $1\frac{33}{100}'$ | 90 | 1 | 8 | | 81 | |
| Proteus anguinus [3]) . . | $9''$ | 56 | 1 | 6 | 24 | 1 | 24 |
| Axolotl [3]) . . . . . | $6''$ | 49 | 1 | 15 | — | 1 | 32 |
| Triton. *Cuv.* . . . . . | — | 40 | 2 | 11 | 1 | 1 | 25 |
| Salamandra terreſtris. *Cuv.* | — | 38 | 1 | 12 | 1 | 1 | 23 |
| Rana eſculenta. *Cuv.* Rana eſculenta, temporaria, paradoxa, latrans, breviceps. Hyla ranina, lactea, arborea, Bufo vulgaris, igneus, viridis [4]) . . . . . | — | 10 | | 8 | | 1 | 1 |
| Rana Pipa. *Cuv.* . . . | — | 8 Wirbel überhaupt. | | | | | |
| Rana cornuta [5]) . . . | — | 9 | | 7 | | 1 | 1 |
| Amphisbaena fuliginoſa. *Fr.* | — | 108 | 2 | 98 | — | — | 8 |
| Amphisbaena. *Cuv.* . . | — | 61 | — | 54 | — | — | 7 |
| Vipera Berus. *Cuv.* . . | — | 194 | — | 139 | — | — | 55 |
| Vipera Naja. *Cuv.* . . . | — | 255 | — | 192 | — | — | 63 |
| Crotalus horridus. *Cuv.* . | — | 201 | — | 175 | — | — | 26 |
| Boa Conſtrictor. *Cuv.* . . | — | 304 | — | 252 | — | — | 52 |
| Coluber Natrix. *Cuv.* . . | — | 316 | — | 204 | — | — | 112 |
| Anguis fragilis. *Cuv.* . . | — | 49 | — | 32 | — | — | 17 |
| Ophisaurus (Lacerta apoda. Pallas.) *Fror.* . . . . | — | über 149 | 2 | 52 | 1 | 1 | über 93 |
| Tupinambis (Lacerta monitor.) *Cuv.* . . . . . | — | 135 | 7 | 18 | 4 | 2 | 104 |

1) Bei einem $10''2'''$ langen Exemplar bilden die letzten Schwanzwirbel ein zuſammenhängendes Stück.

2) *Cuv.* und *Fror.* bedeuten daſſelbe als in der Tabelle über die Fiſche.

3) *Cuvier* in A. *v. Humboldt's* und *Bonpland's* Beobachtungen aus der Zoologie u. ſ. w. (Ich habe die Zahlen nicht nach der Beſchreibung, ſondern nach den Kupfertafeln angegeben, da jene offenbar weniger genau iſt, als dieſe.)

4) *Klötzke* de rana cornuta. Berolini. 1816.

5) *Klötzke* l. c.

| Namen mehrerer von Andern beschriebenen Skelette. | Länge des Skeletts. | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rückenwirbel. | Lendenwirbel. | Beckenwirbel. | Schwanzwirbel. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tupinambis (Lacerta monitor.) *Fror.* . . . . . | — | 134 | 6 | 20 | 2 | 2 | 104 |
| Iguana americana. *Cuv.* . | — | 99 | 5 | 11 | 9 | 2 | 72 |
| | | über | | | | | über |
| Lacerta Ameiva (L.) . . | — | 130 | 7 | 17 | 4 | 2 | 100 |
| | | über | | | | | über |
| Lacerta Gecko (L.) *Fror.* | — | 47 | 2 | 21 | 3 | 1 | 20 |
| Draco viridis [1]) . . . . | 7‴10½‴ | 71 | 5 | 14 | 4 | 3 | 45 |
| Crocodilus biporcatus [2]) . | 9′ | 60 | 7 | 12 | 5 | 2 | 34 |
| Crocodilus niloticus [2]) . | 3′ | 60 | 7 | 12 | 5 | 2 | 34 |
| — — *Cuv.* | — | 61 | 7 | 11 | 5 | 2 | 36 |
| — — *Fror.* | — | 62 | 7 | 11 | 6 | 2 | 35 |
| — gangeticus [2]) . | — | 60 | 7 | 14 | 3 | 2 | 34 |
| | | über | | | | | über |
| — americanus. *Fror.* | — | 54 | 7 | 13 | 4 | 2 | 28 |
| Alligator sclerops [2]) . . | — | 60 | 7 | 12 | 5 | 2 | 34 |
| Chelonia Mydas. *Cuv.* . | — | 42 | 8 | 11 | — | 3 | 20 |
| | | über | | | | | über |
| Testudo tabulata. *Fror.* . | — | 41 | 8 | 10 | — | 3 | 20 |
| — — [3]) . . . | — | 43 | 8 | 8 | — | 2 | 25 |
| — lutaria [4]) . . | — | + | + | 10 | — | + | 30—35 |
| — — *Fror.* . | — | 50 | 8 | 10 | — | 2 | 30 |

## *Nachtrag zu den Grätenfischen.*

Eine merkwürdige Abweichung von der bei den übrigen Fischen gewöhnlichen Form bietet *Thynnus vulgaris* (*Scomber Thynnus* L.) dar (S. Fig. 12.). Wie bei *Scomber Scombrus* sitzen nur die vordersten Rippen an den Wirbelkörpern, die meisten, hinteren aber an den unteren Dornfortsätzen der vorderen Schwanzwirbel, welche sehr bald eine bedeutende Länge errei-

1) *Tiedemann* Anatomie des Drachen. 1811. S. 13.

2) *Cuvier* Annales du Muséum. XII. S. 3. ff.

3) *Wiedemann* Archiv für Zoologie u. f. w. II. 2. S. 177.

4) *Bojanus* in der russischen Sammlung für Naturwissenschaft und Heilkunst. B. II. S. 534.

chen. Diese Entfernung der Bauch-Eingeweide von den Wirbelkörpern scheint der Grund zu seyn, dafs die Gefäfsstämme nicht an der unteren Wirbelkörperfläche, zwischen den gespaltenen Wurzeln der unteren Dornfortsätze verlaufen, (wie dies auch noch bei dem sonst so ähnlich gebildeten *Scomber Scombrus* der Fall ist) sondern mit den Eingeweiden herab gerückt sind, indem die unteren Dornfortsätze mit einer einfachen Wurzel entspringen, an ihrer Spitze aber sich theilen, um den Gefäfskanal zu bilden, und den Rippen als Ansatzpunkt zu dienen. Am Ende der Bauchhöhle kehrt der Gefäfskanal in einem Bogen, indem er die unteren Dornfortsätze allmählich immer höher durchbohrt, zu der unteren Fläche der Wirbelkörper und den Wurzeln der Dornfortsätze zurück. Der Schwanz ist bei *Scombrus* und *Thynnus* ganz eigenthümlich gebildet. Die sehr starken Querfortsätze breiten sich an ihrem freien Ende nach vorn und hinten aus, so dafs sie sich berühren und bei *Thynnus* vom sechs und zwanzigsten Wirbel an ganz verschmelzen. Dieser ist daher ein aus vier verwachsenen Wirbeln bestehender langer Knochen, an dem die Theilung nur durch die Löcher angedeutet wird, welche, wie bei einem Heiligbeine, zwischen den Wurzeln je zweier Querfortsätze sich befinden. Hierauf folgt die Schwanzflosse, welche bei *Scombrus* und *Thynnus* unmittelbar auf den drei letzten Wirbeln, nicht auf Schwanzflossenträgern, sitzt, oder vielmehr aus den verlängerten Schwanzflossenträgern selbst besteht, da die drei mittelsten Strahlen auch ganz die breite keilförmige Gestalt der mittelsten Schwanzflossenträger haben.

Die Rippen sind bei *Thynnus* aufserordentlich breit; die vorderen bilden in der Mitte ein dünnes $\frac{1}{4}''$ breites Blatt.

## II.

## Ueber die Verſchiedenheiten des Ausführungsgangs der Bauchſpeicheldrüſe bei dem Menſchen und den Säugethieren. Von Friedrich Tiedemann.

Vor einigen Jahren fand ich in der Leiche eines Weibes zwei Ausführungsgänge der Bauchſpeicheldrüſe, welche ſich getrennt von dem gemeinſchaftlichen Gallengang mit zwei beſonderen Mündungen in den Zwölffingerdarm öffneten. Dieſe und die Mündung des gemeinſchaftlichen Gallengangs befanden ſich auf der im Zwölffingerdarm liegenden länglichen, warzenförmigen Erhabenheit (Taf. IV. Fig. 14). An dem vorderen, breiteren und am meiſten vorſpringenden Theile der Erhabenheit mündete zuerſt am gewöhnlichen Orte der gemeinſchaftliche Gallengang ein. Seine Oeffnung war verhältnifsmäſsig etwas kleiner als ſie in der Regel zu ſeyn pflegt. Eine Linie hinter dieſer und zugleich etwas ſeitwärts befand ſich die kleine rundliche Mündung des oberen Bauchſpeichelganges. Drei Linien weiter abwärts, faſt an der Spitze der Warze, ſenkte ſich der zweite Ausführungsgang der Bauchſpeicheldrüſe in den Darm ein.

Vor einigen Wochen ſah ich in einer männlichen Leiche zwei pankreatiſche Gänge, von denen der kleinere ſich anderthalb Zoll vor dem gemeinſchaftlichen Gallengang öffnete, der gröſsere aber mit letzterem auf die gewöhnliche Weiſe verbunden war.

Dieſe Beobachtungen veranlaſsten mich, die bis jetzt bekannt gewordenen Fälle von Abweichungen des Bauchſpeichelganges zuſammen zu ſtellen und ſie mit den bei den Säugethieren vorkommenden Ausführungsgängen zu vergleichen. Wenn gleich die Ausführungsgänge der Bauchſpeicheldrüſe auch bei einer und derſel-

ben Säugethierart gleichfalls Verſchiedenheiten wie beim Menſchen darbieten, ſo wird es ſich dennoch aus dieſer Vergleichung ergeben, daſs die verſchiedenen Formen der Ausführungsgänge, welche beim Menſchen als von der Regel abweichend vorkommen, die Norm bei dieſer oder jener Säugethierart darſtellen. Ungemein ſchwer iſt es bis jetzt beim Mangel an zahlreichen, bereits angeſtellten Unterſuchungen über den Bau der Thiere, und bei der in Deutſchland obwaltenden Schwierigkeit ausländiſche Thiere zum Zergliedern zu erhalten, die Regeln oder die Normen für die Bildung auch ſelbſt des einfachſten Organs aufzuſtellen. Dennoch müſſen dieſe Schwierigkeiten durch Zeit und Gelegenheit überwunden werden, um auf dem Wege der Induction zu den Geſetzen der organiſchen Bildung zu gelangen.

Aus den, ſeit *Wirſungs* Entdeckung des Bauchſpeichel-Drüſengangs beim Menſchen, ſehr zahlreich angeſtellten Unterſuchungen hat es ſich ſchon längſt ergeben, daſs derſelbe in der Regel gemeinſchaftlich mit dem Gallengange in den Zwölffingerdarm einmündet. Dieſelbe Art der Einmündung fand *P. Camper* [1]) im Orang-Utang; auch ſcheint ſie häufig bei den Affen überhaupt vorzukommen, wenigſtens fand ſie *Cuvier* bei Simia ſphinx, und einigemal bei Simia inuus. Ich ſah dieſelbe bei Simia maimon, Simia entellus, Simia ſilenus und Simia capucina, welchen letzteren ich der Güte meines verehrten Freundes, Herrn Dr. *Albers* zu verdanken hatte. Ferner kommt ſie vor in der Katze nach *Graaf* [2]), *Blaſius* [3]) u. A. Beſonders merkwürdig iſt die bei der Katze zuweilen als Abweichung

1) Naturgeſchichte des Orang-Utangs S. 165.

2) De Succo pancreatico in d. Oper. omn. p. 286.

3) Anatome Animal. p. 72.

vorkommende Blase, die einen Seitenast des Bauchspeichelgangs erhält, der aus ihm auf dieselbe Art unter einem spitzen Winkel entspringt, wie der Gallenblasengang aus dem Lebergallengang. Diesen Behälter für den Bauchspeichel hat zuerst *Graaf* [1]) beobachtet, und in der neuesten Zeit fand ihn Herr Prof. *Meyer* [2]) wieder. Auch mündet der Bauchspeichelgang mit dem Gallengange verbunden in den Zwölffingerdarm, wie bei den Zibethkhier nach der Beobachtung von *Perrault* [3]) und den Aerzten des Collegii privati Amstelodamensis [4]); beim fliegenden Eichhorn und Riesen-Känguruh nach *Cuvier* [5]); beim Schaf nach *Highmore* [6]) u. A.; bei der Gemse nach *Duverney* [7]) und beim Hirsch nach *Perrault* [8]) u. A. Endlich findet sich dieselbe Einrichtung beim Kamtschadalischen Manati (Trichechus manatus [9]), und bei den Wallfischen nach *J. Hunter* [10])

1) (l. c.) p. 286. Quando ductus pancreaticus simplex existit ordinario jungitur cum ductu biliario in Hominibus, ut et in felibus, in quibus semel invenimus ad latus folliculi fellis, versus quem sese Pancreas praeter modum nimis extenderat, aliam vesiculam albicantem, quae leviter tantum compressa contentum humorem in ductum pancreaticum deponebat, colore ac consistentia a succo pancreatico non dissimilem.

2) Blase für den Saft des Pankreas im deutschen Archiv für die Physiol. B. 1. S. 292. Taf. 3. Fig. 4.

3) Description de cinq Civettes in den Mém. de l'Acad. des Sciences depuis 1666 jusqu'a 1699. T. 3. P. 1. p. 125.

4) Observationes anatomicae selectiores Collegii privati Amstelod. 1667. p. 21.

5) Anat. compar. Vol. 4. p. 53.

6) Disquisitio anat. c. h. Tab. 4. fig. 4.

7) Mém. de l'Acad. l. c. T. 3. P. 1. p. 159.

8) Ibid. T. 3. P. 2. p. 240.

9) *Cuvier* l. c. p. 29.

10) *Schneider's* Beiträge zur Naturgeschichte der Wallfische S. 55.

namentlich beim Braunfisch und Tümmler nach *Cuvier*. Als Abweichung beobachteten *Perrault* [1]) und *Blasius* [2]) die gemeinschaftliche Oeffnung beider Gänge im Tiger.

Die Abweichungen des Bauchspeichelganges von der Norm lassen sich beim Menschen auf folgende zurückbringen:

I. Der Ausführungsgang ist nur einfach vorhanden, aber er ist nicht mit dem gemeinschaftlichen Gallengange verbunden, sondern er mündet für sich in den Zwölffingerdarm ein, entweder a) vor demselben, oder b) nach demselben.

II. Der Ausführungsgang ist doppelt vorhanden, und zwar ist entweder a) ein Gang mit dem gemeinschaftlichen Gallengange verbunden und der andere nicht, oder b) beide Gänge sind nicht verbunden, sondern öffnen sich isolirt in den Darm. Hier finden abermals Verschiedenheiten Statt, nach der Stelle der Einmündung vor oder hinter dem Gallengange. Wir wollen nach dieser Eintheilung die beobachteten Fälle aufzählen.

I. Der einfach vorhandene Ausführungsgang ist von dem Gallengange getrennt, wie schon *Vesling* [3]) beobachtete und mündet

a) vor demselben in den Zwölffingerdarm ein.

Solche Fälle haben *Hummel* [4]) und *Blasius* [5]) beschrieben. In ersterem Falle öffnete sich der Bauchspeichelgang zwei Zoll vor dem gemeinschaftlichen

---

1) Description anatomique d'un Tigre et de trois Tigresses a. a. O. T. 3. P. 3. p. 437.

2) a. a. O. p. 121.

3) Observationes et Epistolae. Ep. 57.

4) Diss. de perfor. ventric. Obs. 8.

5) Observat. anatom. in homine. Lugd. Batav. 1678. p. 112. Tab. 12. Fig. 1.

Gallengange; in letzterem Falle, einer weiblichen Leiche, nur einen Zoll vor demfelben.

Diefe Art der Einmündung, welche beim Menfchen felten ift, kommt auch bei den Säugethieren fehr felten vor. *Brelincourt* [1]) beobachtete fie in einem Affen, *Perrault* [2]) und *Cuvier* [3]) nahmen fie gewöhnlich bei Tigern wahr.

Sehr häufig dagegen ift die zweite Art der Einmündung, b) wo fich der Bauchfpeichelgang unter dem Gallengange in den Darm einfenkt.

*Moinichen* [4]) fah die Einfenkung zwei Zoll unterhalb dem gemeinfchaftlichen Gange; *Peyer* [5]) in einer männlichen und weiblichen Leiche nur einen Zoll weit entfernt; *Bähr* [6]) und *Brechtfeld* [7]) zwei Querfinger darunter. *Brunner* [8]) fand in einem Knaben die Mündung des pankreatifchen Gangs einen halben Zoll weit von der des Gallengangs entfernt, jedoch waren beide Kanäle vor ihrer Einfenkung in den Darm durch einen Zwifchenaft fo verbunden, dafs ein Kanal fich durch den anderen aufblafen liefs.

Diefe Art der Einmündung ift die, welche bei weitem am häufigften bei den Säugethieren vorkommt.

---

1) In Blaf. Anat. Anim. p. 112. und in einem neugebornen Kinde. Obfervat. Medic. rariores. Amftel. 1700. p. 46. Obf. 4. Tab. 7. Fig. 1.

2) a. a. O.

3) a. a. O.

4) In *Th. Bartholin.* Epift. med. Cent. 2. Epift. 56. p. 585.

5) Obfervation. anat. Lugd. Batav. 1719. Obf. 1. p. 6. Obf. 7. p. 12.

6) Diff. de pancreate p. 20.

7) In *Th. Bartholin.* Act. Hafn. Vol. 2. p. 34. Obf. 45. Anatome phthifici.

8) Experimenta nova circa pancreas. Amftel. 1683. p. 117.

*Perrault* [1]) beobachtete sie bei einigen Meerkatzen, und *Cuvier* [2]) bei den Sapaju's. Sie ist nach den Beobachtungen von *Graaf* [3]), *Highmore* [4]), *Peyer* [5]), *Blasius* [6]), *Brunner* [7]), *Al. Monro* [8]), *Neergaard* [9]) und mir die Norm bei dem Hunde. Ferner sah sie *Blasius* [10]) beim Igel, wo der Bauchspeichelgang in der Breite des kleinen Fingers unterhalb dem Gallengange einmündete; *Perrault* [11]) und ich beim Murmelthier; *Stenson* [12]) und *Graaf* bei dem Hasen, und *Perrault* [13]) bei dem Stachelschwein. In dem Hasen und Stachelschwein öffnet sich der Bauchspeichelgang sechszehn bis achtzehn Zoll weit von dem Gallengange entfernt. Desgleichen ist diese Art der Einmündung von *Pallas* [14]) beim Kapschen Klippschliefer (*Hyrax capensis*), von *Highmore* [15]) beim Ochsen, von *Graaf* beim Schwein, und von *Cuvier* beim Nashorn beobachtet

1) a. a. O. T. 3. P. 2. p. 225. Pl. 45.

2) a. a. O. T. 4. p. 23.

3) a. a. O.

4) a. a. O. Tab. 4. Fig. 1.

5) Observationes anat. p. 31.

6) a. a. O. p. 29.

7) a. a. O. p. 61. Tab. 2. Nunquam vidi inter tot canicidia ductum pancreaticum inseri in choledochi osculum.

8) Vergleichende Anatomie. S. 16.

9) Vergleich. Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge. Berlin 1806. S. 110.

10) a. a. O. p. 65.

11) a. a. O. T. 3. P. 3. p. 259.

12) In *Th. Bartholin.* Act. Hafn. 1672.

13) a. a. O. T. 3. P. 2. p. 212. Descr. Anat. de huit Porc. Epics.

14) Miscell. Zoolog. p. 41.

15) A. a. O. Tab. 4. Fig. 3.

tet worden. Endlich fand sie auch *Ducrotay de Blainville* [1]) beim Schnabelthier.

II. Es sind zwei Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse vorhanden, von denen a) einer mit dem Gallengange verbunden ist, der andere nicht. Der überzählige Gang mündet vor dem gemeinschaftlichen Gallengange ein.

Einen solchen Fall beobachtete *Brechtfeld* [2]) in der Leiche eines alten Weibes, welches an Lungenvereiterung gestorben war; der kleinere Ausführungsgang mündete zuerst ein, und der gröfsere war mit dem gemeinschaftlichen Gallengange verbunden. Beobachtungen der Art haben auch *Wilde* [3]), *Targioni* [4]), *Pauli* [5]), *Santorini* [6]) und *Haller* [7]) mitgetheilt.

Mir ist kein Säugethier bekannt, bei dem sich diese Weise der Einmündung fände, jedoch kommt sie häufig bei den Vögeln vor [8]).

Der überzählige Bauchspeichelgang öffnet sich hinter dem Gallengange.

Solche Beispiele erzählt *Ruysch* [9]); einigemal öffnete sich der überzählige Kanal sogar in das Jejunum.

---

1) Dissertation sur la place que la famille des Onithorynques et des Echidnés doit occuper dans les séries naturelles. Paris 1812. 4.

2) In *Th. Bartholin.* Act. Hafn. T. 2. p. 30.

3) Observat. anat. rariores, in den Comment. Ac. Petropol. Ann. 1740. T. 12. p. 312.

4) Prima raccolta Osserv. n. 39.

5) In Praef. ad *J. v. Horne* Microcos.

6) Tabulae Septemdecim. p. 141. Tab. 12.

7) Elem. Physiol. T. 6. p. 440.

8) S. meine Anat. der Vögel. B. 1. S. 480.

9) Dilucidatio Valvularum in Vasis lymphatic. Acced. Quaedam Observ. Anatom. rarior. p. 17. Obs. 12.

Desgleichen sind sie von *Meinichen* [1]), *Winslow* [2]) *Petsche* [3]), *Böhmer* [4]), *Heuermann* [5]) und *Haller* [6]) beobachtet worden. In der Regel fand man hierbei den kleineren unteren, am Zwölffingerdarme herabsteigenden Anhang der Bauchspeicheldrüse, welchen *Winslow* als eine zweite kleine Bauchspeicheldrüse aufführt. Endlich war auch der untere überzählige Ausführungsgang kleiner als der obere mit dem Gallengange verbundene.

Diese Art der Einmündung der Speichelgänge kommt beim Elephanten vor. Nach *P. Camper* [7]) öffnet sich der obere gröfsere Kanal in die erweiterte Stelle des Gallengangs, welche eine Art von in Zellen abgetheiltem Behälter für die Galle bildet, und der untere kleine Ausführungsgang öffnet sich isolirt in den Darm. *Perrault* [8]) erwähnt nur jenes gröfseren Gangs, vielleicht hat er den kleineren übersehen. Zuweilen ist der pankreatische Gang auch beim Hunde gedoppelt, und der eine Kanal verbindet sich mit dem Gallengange, während sich der andere am gewöhnlichen Orte weiter unterhalb in den Darm einsenkt, wie *Graaf*, *Peyer* [9]) und *Neergard* beobachtet haben.

b) Beide Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse stehen nicht mit dem Gallengange in Verbindung, sondern münden isolirt in den Zwölffingerdarm ein.

---

1) In *Th. Bartholin.* Epist. Medic. Cent. 2. Epist. 20. p. 631.
2) Exposit. Anat. Ventre No. 324. 328.
3) Sylloge Observat. Anat. selectar. Hal. 1736.
4) Observat. Anatomic. Rarior. Fasc. in Praef. p. 13. No. 22.
5) Physiologie. B. 3. S. 820.
6) Elem. Physiol. T. 6. p. 440.
7) Description anat. d'un Elephant mâle p. 39.
8) a. a. O. T. 3. P. 2. p. 528.
9) a. a. O. p. 26.

Diesen Fall hat *Rhodius* [1]) zweimal im Menschen beobachtet. Auch *Blasius* [2]) fand zwei pankreatische Gänge mit zwei Mündungen in einer männlichen Leiche. Ferner sah das *Ruysch* [3]) mehrmals. Hierher gehört endlich die von mir erzählte Beobachtung.

Gedoppelt findet sich der Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse beim Pferd. *Neergard* [4]) sah einen gröfseren Ausführungsgang, der aus zwei Aesten gebildet wurde, und sich neben dem Lebergalliengange in den Zwölffingerdarm öffnete. Aufserdem war noch ein kleinerer Ausführungsgang vorhanden, welcher weiter abwärts in den Darm einmündete. Auch im Maulwurf beobachtete *Jakobs* [5]) zwei pankreatische Gänge, von denen sich jeder besonders in das Duodenum öffnete. Welchen Einfluss die verschiedene Art der Einmündung des pankreatischen Ganges auf die Chylus-Bildung haben mag, läfst sich bis jetzt durchaus nicht angeben. Dafs sie aber mit derselben in irgend einer Beziehung stehen müsse, kann aus der Beständigkeit der Art der Einmündung bei mehreren Thieren erwartet werden.



1) Mantissa Anatomica. Obs. 30.

2) Observ. Med. rar. p. 52. Obs. 15. Tab. 6. Fig. 1.

3) a. a. O. Saepe tamen duos reperi pancreaticos ductus in cadavere humano, quorum neutri aliqua cum ductu choledocho erat communicatio.

4) a. a. O. S. 67.

5) Talpae europaeae Anatome. Jen. 1816. 8.

## III.

## Seltene Verdoppelung mehrerer Muskeln, beobachtet von Friedrich Tiedemann.

Sehr oft kommt, wie bekannt, ein oder der andere Muskel im menschlichen Körper überzählig oder gedoppelt vor [1]). Selten dagegen ist die regelmäßige Bildung mehrerer überzähligen Muskeln an beiden Seiten des Körpers. Einen merkwürdigen Fall der Art beobachtete ich im verflossenen Winter an der Leiche eines ungemein muskulösen, wahrhaft athletischen jungen Mannes. Unter dem grofsen Brustmuskel lag auf jeder Seite der Brust noch ein zweiter, welcher durch eine reichliche Schichte Zellgewebes von jenem getrennt war. Er entsprang an der äufseren Fläche des Knorpels und des vordern Endes der zweiten bis fünften Rippe. Seine Bündel verliefen in derselben Richtung wie die des in der ersten Schichte liegenden Muskels, drängten sich zu einem Bauche zusammen, und befestigten sich an der innern Fläche der Sehne des äufseren, kurz vor seiner Insertion an der von dem grofsen Höcker des Oberarmbeins kommenden Leiste. Eine Schlüsselbein-Portion hatte der überzählige grofse Brustmuskel nicht.

Da ich die beiden grofsen Brustmuskeln und den kleinern oder den oberen vorderen Sägemuskel durchschnitten und zurückgeschlagen hatte, so erblickte ich noch einen zweiten kleinen Brustmuskel *(Musc. pectoralis minor)*, welcher mit zwei Portionen an der zweiten und dritten Rippe seinen Ursprung nahm, und sich

1) Mehrere von mir beobachtete Fälle der Art sind in *J. Duille* Dissertatio Anatomica nonnullas musculorum varietates exhibens, Landishuti 1813. 8. enthalten.

gleichfalls an den Hackenfortsatz des Schulterblatts inserirte.

Auch die grofsen Gefäfsmuskeln *(Musc. glutaei majores)* waren an beiden Körperhälften gedoppelt vorhanden und durch Schichten vom Zellgewebe abgegränzt. Endlich fand ich noch die Kappenmuskeln *(Musc. cucullares)* gedoppelt, in zwei Schichten auf einander gelegt.

Diese überzählige Bildung mehrerer grofsen Muskeln beweist, dafs der muskulöse und athletische Bau beim Menschen nicht in allen Fällen durch die öftere Uebung der Muskeln erlangt wird, sondern dafs er auch angeboren seyn kann, unter Bedingungen, welche die Muskelerzeugung im Embryo begünstigen, die jedoch noch unbekannt sind.

---

## IV.

## Ueber den Blutlauf, in wiefern er durch Druck- und Saugkraft des Herzens bedingt wer.e. Von Dr. C. G. Carus.

Unbefriedigt durch die frühern Ansichten über die gesammte Blutbewegung, und die des Venenblutes insbesondere, haben neuerlich mehrere Physiologen diesen Gegenstand abermaliger Beleuchtung und Erwägung unterworfen. Bemerkenswerth unter den Betrachtungen über Blutbewegung in Venen sind namentlich die von Dr. *Zugenbühler*, so wie die späterhin vom Cand. *Schubarth* und Prof. *Gilbert* dargelegten. Beide Arbeiten von gleicher Richtung, obwohl ganz unabhängig von einander entstanden, zeigen ein Wiederkehren zur ältern mathematischen und mechanischen Bearbeitung der Physiologie, welches als Gegensatz einer hyper-

philoſophiſchen wohl nicht ausbleiben, auch im Allgemeinen bei Beſtimmung einzelner Lebensäuſserungen nicht ohne Nutzen ſeyn konnte, namentlich wenn das Mathematiſche auf die *Methode* bezogen würde und dieſe Jatromathematik von einem ſorgfältigern und gründlichern Studium des Lebens und ſeiner unendlich verſchiedenen Geſtalten, kurz von einem recht unbefangenen und treuen Hinſchauen auf die Natur ſich nicht entfernte.

Was insbeſondere den Blutlauf betrifft, ſo müſſen wir jede Bemühung, welche darauf abzweckt, die noch immer hier haftenden Dunkelheiten zu erleuchten, mit Dank anerkennen; aber auch darüber halten, daſs entſchiedene Anſichten vom zureichenden Grunde deſſelben nur unter ſorgfältiger Prüfung aufgenommen werden. Gegenwärtige Arbeit hat ſonach den Zweck, einige Zweifel gegen die Wirkung der Saugkraft des Herzens als *zureichenden* Grund venöſer Blutbewegung auszuſprechen; und ſie iſt mit der Hoffnung begleitet, dieſe Zweifel von den Vertheidigern jener Lehre entweder anerkannt oder (was uns gleich angenehm ſeyn würde) widerlegt zu ſehen, zunächſt aber der Wiſſenſchaft vielleicht in einiger Maaſse förderlich ſeyn zu können.

Zuvörderſt die Arbeit des Herrn Dr. *Zugenbühler* betreffend [1]), ſo beginnt ſie mit Prüfung einiger der früher aufgeſtellten Urſachen zur venöſen Blutsbewegung, deren Unzureichendes dargethan wird, worauf der Verf. ſeine Anſicht folgendergeſtalt darlegt: „Gewiſs iſt es,

1) Sie wurde als „Diſſertatio de motu ſanguinis per venas“ d. 3. Jul. 1815 in der Société académique de médecine von Paris vorgeleſen, und iſt durch das Journal de médecine ſo wie neuerlich, überſetzt im Archiv der Med. und Chirurg. ſchweizeriſcher Aerzte, Jahrg. 1816. III. Heft. S. 170. bekannt geworden.

dafs in einen hermetifch gefchloffenen Behälter, wenn feine Wände gegeneinander gedrückt, und dann wieder geöffnet werden, ein luftleerer Raum entfteht, vorausgefetzt, dafs die darin enthaltene Flüffigkeit ausgepreft worden ift. Ein folcher Behälter ift das Herz. Wenn alfo die Wände eines Ventrikels zufammengedrückt, und dadurch das Blut ausgepreft wird, fo entfteht bei folgender Dilatation ein luftleerer Raum. Da aber jeder mit einem Blutfyftem verfehene organifche Körper, als ein weicher Körper anzufehen ift, fo drückt die ihn umgebende atmofphärifche Luft, nach Gefetzen des Drucks der Flüffigkeit, das nächftliegende Blut mit Gewalt in den beginnenden luftleeren Raum.“ Wenn nun der Verf. ferner fagt: „So viel mir bekannt ift, hat noch kein Phyfiolog diefe Erklärung gegeben, fo hat dagegen Herr *Schubarth* in der zweiten zu erwähnenden Abhandlung weit forgfältiger feine Vorgänger geprüft und gezeigt, wie im Gegentheil fehr Viele bisher diefe Saugkraft des Herzens beachtet, nur keinesweges als Hauptriebfeder des venöfen Blutumlaufs haben wollen gelten laffen. Herr *Zugenbühler* erörtert hierauf noch einige aus feiner Anficht fich erklärende Erfcheinungen, und fucht endlich mehrere Einwürfe gegen diefe Lehre zu befeitigen, von denen, fo wie von einigen hier nicht berührten, fpäterhin noch die Rede feyn wird.

Herr *Schubarth* [1]) dagegen beginnt mit einer anatomifchen Befchreibung des Herzens, geht dann mit weit gröfserer Genauigkeit als fein Vorgänger die bisher beachteten Gründe des Venenblutlaufs durch, widerlegt mit treffenden Gründen fowohl die Annahme einer fortftofsenden Kraft von den Arterien aus, die Vergleichung mit communicirenden Röhren, fo wie die

1) *Gilberts* Annalen der Phyfik, Jahrg. 1817. St. 9. S. 35.

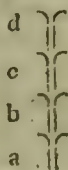
bedeutendere Einwirkung der Muskelbewegung und der Klappen, und bemerkt endlich [1]): „Die wahre *Haupt-* und *Grundurſache*, ja die *einzige* Urſache des Blutlaufs in den Venen ſcheint mir Saugkraft zu ſeyn.“ Es wird hier Capillarität und Saugkraft des Herzens unterſchieden. Die erſtere wird mit *Haller* nur als Unterſtützungsmittel angeſehen, die zweite hingegen, auf welche (jedoch nur als Beihülfe) ſchon *Haller*, *Blumenbach* und Andere Rückſicht nahmen, ganz wie von Herrn *Zugenbühler*, als Hauptgrund dargeſtellt, nachdem zuvor noch die Selbſtthätigkeit im Blute namentlich gegen Herrn *Sprengel* verworfen worden iſt. Herr Prof. *Gilbert* hat ſodann eine Nachſchrift beigefügt, worin dieſe ganze Anſicht nochmals kurz dargelegt und die Wirkung des Herzens auf den Blutlauf mit der eines verbundenen Druck- und Saugewerks erläutert, und endlich (was auch Herr *Zugenbühler* thut) ſelbſt das Aufſteigen der Säfte in den Lymphgefäſsen dieſer Saugkraft zugeſchrieben wird.

Indem nun hier die wohlmeinende Abſicht ausgeſprochen iſt, der Phyſiologie durch recht einfache auf den Geſetzen einer mathematiſchen Wiſſenſchaft beruhende Anſichten die Erkenntniſs organiſcher Vorgänge zu erleichtern, ſcheint es auch der weiteren Erwägung dieſer Bemühungen zur Pflicht zu werden, einen ähnlichen Weg einzuſchlagen, und ſo wie überhaupt jede vernunftmäſsige Erkenntniſs vom Bewuſstſeyn der Einheit zur Anſchauung der Vielheit fortſchreiten muſs, die Erfahrungsmäſsige Erkenntniſs aber desgleichen am ſicherſten begründet wird, wenn ſie vom Einfachen zum Vielfachen und Zuſammengeſetzten übergeht, ſo beginnen wir hier, wo vorzüglich die Saugkraft der Gefäſse zu erörtern iſt, mit der Betrachtung der am ſichtlich-

1) S. 63. a. a. O.

ſten und beſtimmteſten auffaugenden Gefäſse, nämlich der lymphatiſchen.

Da nun, wie ſchon in der erwähnten zweiten Abhandlung gezeigt iſt, das *Saugen* auf zweifache Weiſe, nämlich durch Anziehung der Gefäſswände, (Capillarität) und durch Bildung eines luftleeren Raums zu Stande kommt, ſo fragt ſich zuerſt, wohin das Saugen der Lymphgefäſse zu rechnen? — Sowohl Herr *Zugenbühler* als Herr *Schubarth* laſſen die Capillarität derſelben ziemlich unberührt, nehmen dagegen die Wirkung der Saugekraft des Herzens auf die Lymphgefäſse mit Beſtimmtheit an; eine Behauptung, welche jedoch, wie ſich ergeben wird, der zureichenden, ohne Betrachtung des *lebendigen* Organismus auch nicht wohl möglichen, Begründung entbehrt. Unterſuchen wir aber zuvörderſt den Bau der Lymphgefäſse etwas näher, ſo ſtellen die Klappen derſelben, nebſt den zwiſchen den Klappen liegenden Erweiterungen, allerdings eine ſehr merkwürdige Aehnlichkeit mit in- und aufeinandergeſetzten, oberwärts weiter werdenden Haarröhrchen dar, ja man kann durch ſolche Haarröhrchen [1]) dieſen Bau vollkommen nachahmen. Bildet man aber durch ſolche Röhrchen eine Säule, ohngefähr ſo:




taucht ſodann das Röhrchen a in eine wäſsrige Flüſſigkeit, ſo bemerkt man, wie dieſes das Waſſer bis zur

1) Zu einem Verſuche dieſer Art ſind die in der Mitte erweiterten Saugeröhrchen zum Auffangen der Pockenlymphe ſehr geſchickt.

Erweiterung hebt, von hier saugt es das Röhrchen b wieder auf, dann wird es von c, dann von d aufgenommen u. s. w. — Wir sehen also hier das Aufsteigen einer Flüssigkeit blos durch Capillarität von Statten gehen, und es ist dies derselbe Process, welcher das Vollsaugen eines nur mit einem kleinen Theil in Wasser getauchten Schwamms oder Löschpapiers erklärt. Dieses Phänomen der Capillarität möchte sonach auch vollkommen zureichen, das *Aufsteigen* und *Einsaugen* in den Lymphgefäsen, welches deshalb auch nach dem Tode von Statten geht [1]), zu erklären. Allein wir bemerken in den Lymphgefäsen nicht blos das Aufsteigen der Säfte, sondern auch ein *Ausgiefsen* derselben in das Blut-Gefäfssystem, und dieses kann durchaus nicht von Capillarität bedingt werden, welche, als auf Anziehung der Gefäfswände gegründet, das Ausfliefsen eben so sehr hindert, als es das Eindringen befördert. — Dieses *Ausgiefsen* also möchte vielleicht durch die Saugkraft des Herzens mittelst der grofsen Venenstämme geschehen? — Dieses ist es nun, welches durch Thatsachen auf das bestimmteste widerlegt wird. Erstens ist es bekannt, dafs bei Experimenten, wo der Ductus thoracicus unterbunden wird, dieser nicht nur *unter dem Bande* beträchtlich *aufschwillt*, sondern sogar oftmals *platzt*, und seine Lymphe in die Brusthöhle ergiefst; *zweitens ist in der Chirurgie die grofse Gefahr* der Verletzungen grofser Lymphgefäse bekannt, als wodurch ein fortwährendes *Ausickern*

1) Dies beobachtete z. B. *Sömmerring* (vom Baue des menschlichen Körpers, Th. IV. S. 523.) deutlich an den Eingeweiden eines bereits *einige Tage* todten Seehundes. — Ein deutlicher Beweis, dafs *dieses* Aufsteigen gewifs nicht vom Herzen abhängig ist.

von Lymphe verurſacht wird [1]). Nun aber fragen wir, könnte jenes Anſchwellen, jenes Zerreiſsen, dieſes fortwährende Ausfliefsen, bei ganz gehemmter Communication mit dem Herzen, erfolgen, wenn das Herz allein von dieſer Saftbewegung, dem Ausgiefsen der Lymphgefäſse die Urſache wäre? — Ergiebt ſich nicht vielmehr deutlich, da unabhängig vom Herzen dieſe Lymphbewegung ungehindert fortdauert (wie das ſtete Ausgiefsen des zerriſſenen Lymphſtammes beweiſt), dafs auch im Normalzuſtande die Mitwirkung des Herzens hierzu äuſserſt gering oder = o ſey? — Aufser der Capillarität und der Herzkraft mufs es alſo nothwendig für Lymphbewegung *noch eine weitere Urſache* geben, und dieſe kann wohl nur eine dreifache ſeyn, nämlich: entweder Selbſtthätigkeit der Gefäſse, oder Selbſtthätigkeit der Flüſſigkeit, oder beides zugleich. Nun iſt aber eine wahre eigenthümliche Bewegung der Lymphgefäſse, etwa der periſtaltiſchen Bewegung des Darmkanals vergleichbar, bisher noch von Niemand nachzuweiſen geweſen, und es iſt ferner in Wahrheit nicht abzuſehen, was der Annahme eines ſelbſtthätigen Beſtrebens der Säfte nach der organiſchen Mitte des Körpers entgegenſtehen ſoll, da wir an gröfsern Organismen, z. B. am irdiſchen, die Centripetalkraft mit ſolcher Beſtimmtheit wahrnehmen, da die Anziehungskraft eines Körpers gegen den andern (z. B. des gröfsern Waſſertropfens gegen den kleinern) uns in tauſenderlei Geſtalten rings umgiebt, ja da die Bildungsgeſchichte dieſer Gefäſse faſt ohne Widerrede darthut, dafs die Selbſtkraft der Säfte mehr thue als die Wirkung der Wände. Alles Organiſche nämlich entſteht aus Flüſſigkeit, der Thierkörper kryſtalliſirt gleichſam aus der Flüſſigkeit

1) Wohl ganz auf gleiche Weiſe wie aus einem verletzten Baumſtamm das Ausſchwitzen des Pflanzenſaftes erfolgt.

des Eies, und nicht blofs im Ganzen, fondern auch in feinen einzelnen Theilen, welche fich fogar fortwährend wieder in die allgemeine Flüffigkeit auflöfen und von neuem aus ihr fich erzeugen. Eben fo erzeugen fich auch die Gefäfse als Begränzungen gewiffer Flüffigkeiten und nicht als hohle leere Röhren, welche fpäterhin erft mit Flüffigkeit gefüllt werden, fo dafs folglich die Richtung der Gefäfse offenbar durch die Richtung der Flüffigkeit, und nicht umgekehrt urfprünglich die der Flüffigkeit durch die der Gefäfse, bedingt wird. Aus alle diefem ergeben fich dann folgende Refultate:

1) Capillarität erklärt grofsen Theils das *Aufftei-gen* der Flüffigkeit in den Lymphgefäfsen, aber keineswegs das Ausfliefsen der Lymphe.

2) Das Ausfliefsen der Lymphe erfolgt unabhängig vom Herzen und mufs daher

3) von eigenem Andrange der Lymphe gegen die organifche Mitte, oder von Selbftbewegung der Lymphgefäfse, oder von beiden zugleich abhängen. Da nun aber

4) eine Gefäfsbewegung hier nicht bemerkt wird, und die Flüffigkeit die Gefäfse, nicht umgekehrt das Gefäfs die Flüffigkeit hervorbringt, fo fcheint allerdings eigenthümliche Bewegung der Lymphe in Verbindung mit der Capillarität, das wichtigfte Moment.

Wir kommen nun zu den eigentlichen Blutgefäfsen und deren beiden Gattungen, Arterien und Venen. — Dafs unter diefen in den erftern das Blut fortftröme durch eine Stofskraft des Herzens wefentlich unterftützt, ift wohl keine Frage, allein, dafs es felbft in den Schlagadern nicht diefe Stofskraft allein fey, welche den Blutlauf fördert, ift nicht etwa nur wahrfcheinlich, fondern vielmehr aus nachftehenden Gründen erweislich: 1) ift es eine bekannte Erfcheinung, dafs bei Leichenöffnungen gewöhnlich die Arterien-

ſtämme von Blut entleert angetroffen werden. Wie wäre dies nun möglich, wenn das Blut bloſs vom Herzen aus getrieben würde? — Will man etwa annehmen, daſs durch den letzten oft ſehr ſchwachen Herzſchlag das Blut mit einer Energie fortgetrieben werde, durch welche es ganz aus den Stämmen ſich entleert, obwohl *hinter ihm in den Gefäſsen nun ein leerer Raum entſteht*, welcher, wollte man gar an einen luftleeren Raum denken, dieſes Entleeren ganz unmöglich machen müſste? — 2) Eine Arterie, wenn ſie unterbunden wird, entleert ſich nicht nur (wenn ſie nicht durch communicirende Aeſte immer wieder gefüllt wird, obwohl auch in dieſem Falle, wenn ſchon langſamer daſſelbe geſchieht), ſondern ſchrumpft zuſammen und verwächſt ſpäterhin an dieſer Stelle gänzlich. Dieſes Entleeren geſchieht alſo *ohne*, d. i. nach aufgehobener Treibekraft des Herzens, ſo gut als das Entleeren der Arterienſtämme im Tode. 3) Gänzlicher Mangel des Herzens, welcher bei einer kopfloſen Miſsgeburt, mit geſchiedenen und blutführenden Arterien und Venen vorkam [1]). 4) Das von *Sömmerring* [2]) nebſt mehrern andern hierher gehörigen Gründen, angeführte Fortdauern des Blutlaufs bei kaltblütigen Thieren, nach ausgeriſſenem Herzen. 5) Der Kreislauf bei den Fiſchen, wo das Blut der Aorta gar nicht unmittelbar aus dem Herzen kommt, ſondern von dieſem aus erſt zu den feinen Kiemengefäſsen ſich verbreitet, welche Verzweigungen dann erſt als rückführende Gefäſse wieder zum Aortenſtamm ſich vereinigen, ſo daſs folglich der Impuls des Her-

1) *Meckel* pathol. Anat. 1. Th. S. 163 u. f. — So wie auch die aus bloſsem *Kopf* beſtehende, im Berliner Muſeum aufbewahrte Miſsgeburt keine Spur des Herzens zeigte.

2) Vom Baue des menſchlichen Körpers, IV. Th. S. 81.

zens hier auf das Arterienblut nicht mehr (d. i. foviel als gar nicht) wirken kann, als bei höhern Thieren der Impuls des Herzens und der Arterien auf das Venenblut. 6) Dafs felbft im menfchlichen Körper regelmäfsige Blutbewegung von den Stämmen in die Aefte, ganz *ohne* fortftofsende Wirkung des Herzens, nämlich in *Venen*, Statt finden kann, als welches bei den in der Leber fich verzweigenden Pfortadergefäfsen fehr deutlich der Fall ift. — Wenn nun nach diefen Gründen felbft die Bewegung des Blutes aus den Stämmen in die Aefte von der Stofskraft des Herzens nur befördert, aber nicht allein bedingt wird, fo bleibt wieder wie bei den Lymphgefäfsen, nur theils der eigenthümliche Trieb diefer Flüffigkeit, theils die Bewegung der Arterienwände übrig. Nun fcheinen aber allerdings nach *Parry's*, *Döllinger's*, fo wie nach meinen eigenen Verfuchen, Arterien, wenn fie ganz frei liegen, eigentliche Contractionen nirgends zu zeigen, ferner finden fich Beifpiele von Arterien, welche Muskelbewegung ihrer Natur nach durchaus nicht zulaffen (wohin vorzüglich der auch von mir unterfuchte Knorpelkanal der Aorta im *Stör* gehört) und fo, zumal wenn wir auch hier noch die Bildungsgefchichte der Arterien *aus* der Flüffigkeit berückfichtigen, mufs wohl eine eigenthümliche Centrifugalkraft des Arterienblutes aufser Zweifel erfcheinen; wogegen es übrigens gewifs als eine geringe Einwendung zu betrachten ift, wenn man eine folche Kraft mit dem Namen qualitas occulta belegt, indem, was irgend einem Erkenntnifsvermögen verborgen bleibt, darum noch nicht als überhaupt nicht vorhanden erwiefen ift. — Stellen wir demnach wieder die Refultate der Betrachtungen über die Bewegung des Arterienblutes zufammen, fo würden es folgende feyn:

1) Das Blut ftrömt in den Arterien fo wie in den Leberzweigen der Pfortader aus den Stämmen in die Aefte,

ohne dafs der Impuls des Herzens dazu unumgänglich nothwendig ist, ja wobei derselbe oft ganz mangelt.

2) Wo das Herz nicht das Blut aus den Aesten in die Stämme treibt, bleibt nur Centrifugalkraft des Blutes und Bewegung der Gefäfswände oder beides zugleich als Urfachen übrig.

3) Da die Bewegung der Arterien nicht ficher zu erweifen ift, und in gewiffen Fällen beftimmt mangelt, fo bleibt die eigenthümliche Blutbewegung wohl wieder wichtiger und allgemeiner als die Bewegung der Gefäfswände.

Endlich wenden wir uns zu dem Blutlaufe in den Venen! — Dafs zu deffen Erklärung die Annahme einer fich fortpflanzenden Stofskraft vom Arterienblute aus, die Muskelbewegung, die Einrichtung der Klappen u. f. w. nicht zureicht, ift zum Theil fchon in den Abhandlungen worauf fich die gegenwärtige bezieht, erwiefen worden, worauf man denn aber die Nothwendigkeit der Saugekraft des Herzens als erftes und wichtigftes, ja *einziges* Moment gegründet hat. Bevor wir jedoch zur Prüfung diefer Meinung übergehen, erwähnen wir noch eines bisher wenig beachteten Grundes, welcher das Unthunliche des Ueberwirkens des Impulfes vom Arterien- auf das Venenblut vorzüglich deutlich macht. Der Impuls des Arterienblutes an den Endfpitzen der Arterienzweige mufs nämlich nicht nur deshalb erlofchen feyn, weil diefes ganze Syftem vom Herzen aus fich beträchtlich erweitert, fondern weil wir als gewifs anzunehmen berechtigt find, dafs eben *durch das Aufhören diefes Impulfes das Aufhören und Endigen des Arterienfyftems felbft bedingt werde, dafs das Arterienfyftem fogleich fich vergröfsern werde und wirklich vergröfsere, wenn diefe Kraft noch über die Gränzen des bereits gebildeten Arterienfyftems hinausreicht*, und dafs diefe Kraft folg-

lich schon deshalb nicht auf die Venen überzugehen im Stande sey.

Was nun aber die Saugkraft des Herzens als Grund des Venenblutlaufs betrifft, so steht sehr zu fürchten, dafs wenn dieselbe bereits für die Lymphbewegung nicht als Hauptgrund anzusehen war, und die Stofskraft des Herzens nicht als Ursache für die Bewegung des Arterienbluts ausreichte, nun auch dieser Grund bei den Venen sich als unzulänglich erweisen werde. — Dafs dieses aber wirklich der Fall sey, wird sich aus folgendem ergeben: — 1) Wir finden im Körper der höhern Thierklassen ein bedeutendes Venensystem, welches durchaus jeder unmittelbaren Verbindung mit dem Herzen entbehrt, dies ist das Pfortadersystem, in welchem sich nicht nur die Zweige der Eingeweidevenen vereinigen, sondern welches, namentlich bei den Amphibien, auch Zweige der Bauchdecken, so wie die Venen der hintern Extremitäten aufnimmt. Der Hauptstamm dieser Venen, in welchem alles dieses Blut zusammenströmt, fängt sich dann in der Leber [1]) ganz nach Art der Arterien von neuem an zu verzweigen, und erst aus den feinsten Zweigen dieser Venen gehen zum Theil eigene Lebervenen hervor, welche sodann in die Hohlader sich ergiefsen, und nun wie die übrigen Venen mit dem Herzen in Verbindung stehen. Da nun also das Blut der Pfortaderwurzeln von den Zweigen in die Stämme eben so unabhängig von der Saugkraft des Herzens strömt, als das Blut in den Pfortaderverzweigungen der Leber aus den Stämmen in die Aeste, und das Blut der Körpervenen aus den Aesten in die Stämme unabhängig von der *Stofskraft* des Herzens, so haben wir

1) Nach neuern Untersuchungen vertheilen sich bei Amphibien und Vögeln selbst mehrere ähnliche Aeste in den Nieren.

wir hier einen unwiderleglichen Beweis, dafs regelmäfsige venöse Blutbewegung sehr wohl *ganz ohne Saugkraft* des Herzens bestehen kann. — 2) Unter den Thieren ohne Rückenmark und Gehirn finden sich sehr viele Gattungen, wo sämmtliche Körpervenen auf eine ähnliche Weise zum Respirationsorgan, wie die Pfortader zur Leber sich verhalten. So treten z. B. in den Schnecken die Venen zu zwei Hohlvenenstämmen zusammen, welche sich durch einen Verbindungskanal einigen, und aus diesem durch neue Verzweigungen (sie vertreten die Stelle der Lungenarterien) das Blut in das Gefäfsnetz der Athmungshöhle übertreiben, von wo aus es dann erst durch eigene Lungenvenen zum Herzen zurückkehrt, so dafs folglich hier die Venenblutbewegung im ganzen Körper eben so dem saugenden Einflusse des Herzens gänzlich entzogen ist, als die menschlichen Körpervenen von der Stofskraft des Herzens nicht mehr bewegt werden können. 3) Wird eine Vene zusammengedrückt, (folglich *ihre Gemeinschaft mit dem Herzen gehemmt*) so schwillt sie unter dem Bande an und treibt, wird sie geöffnet, das Blut mit Gewalt hervor; eine Erscheinung, welche bei jedem Aderlafs bemerkbar. Dieser Einwurf ist namentlich von Herrn *Zugenbühler* beachtet und zu widerlegen versucht worden [1]), allein unsrer Meinung nach mit wenig Erfolg. Es unterscheidet derselbe nämlich zwischen dem physischen und lebenden Heber, und glaubt die Gesetze des erstern nicht ganz auf den letztern anwendbar, der weichen Gefäfswände wegen. Allein offenbar wird, wo eine Flüssigkeit in einem Kanale, er sey weich oder fest, durch *Saugen*, d. i. durch Bil-

1) *Schweitzer.* Archiv. 3. St. S. 181. 182.

den eines luftleeren Raums und Druck der äufsern Luft, gehoben werden soll, auch wirkliches Erhalten eines luftleeren Raums gefordert, und es mufs nach physikalischen Gesetzen das Steigen der Flüssigkeit aufhören, sobald über derselben atmosphärische Luft eindringt, da der Mangel derselben der *einzige* Grund des Steigens war. — Vorzüglich ist aber die Erscheinung des Aderlasses noch deshalb mit der Annahme der Saugkraft, als einziger Ursache der venösen Blutbewegung, unvereinbar, weil die Vene oberhalb der Oeffnung zusammengedrückt wird, damit das Blut fliefse, und das Fliefsen fast augenblicklich aufhört, wenn die Binde gelöst wird. Wären nämlich selbst Herrn *Zugenbühler's* Gründe von einiger Verschiedenheit des physischen und des lebenden Hebers annehmbar (was sie nicht sind) so wäre doch natürlich, dafs das Blut besser flöfse bei unzusammengedrückter Vene und ungehinderter Herzwirkung als bei zusammengedrückter Vene und aufgehobener oder höchst verminderter Wirkung des Herzens. — Als 4ten Grund gegen die Meinung von Saugekraft des Herzens als zureichender Ursache der venösen Blutbewegung müssen wir ferner wiederum des schon oben angeführten Herzmangels, und der in Amphibien beobachteten Blutbewegung nach hinweggenommenem Herzen gedenken, so wie wir 5) noch das aus der Bildungsgeschichte des Eies sich ergebende Entstehen der Blutmasse *aufserhalb* des Embryo's, und der *frühern* Ausbildung der Venen als der Arterien erwähnen. Da nun also aus dem Pfortaderblutlauf, der Blutbewegung in niedern Thieren, und dem Hervorspritzen des Blutes aus einer unterbundenen und unterhalb des Bandes geöffneten Vene evident die Möglichkeit und Wirklichkeit dieser Blutbewegung, auch ganz ohne Zuthun des Herzens sich ergiebt (so wie wir dasselbe bereits für Lymphbewegung

und Bewegung der Pflanzenſäfte [1]) annehmen muſsten) ſo ſind wir dadurch allerdings auch berechtigt, die Saugkraft des Herzens als *keine weſentliche* Urſache dieſer Bewegungen zu erkennen, vielmehr noch andere Urſachen aufzuſuchen, welche wie bei Lymphgefäſsen und Arterien wieder zweierlei ſeyn können: entweder Thätigkeit der Gefäſswände, Thätigkeit des Blutes (Gravitation oder Centripetalkraft gegen die organiſche Mitte) oder beides zugleich. Da nun aber den Venenwänden die eigene Thätigkeit zur Fortbewegung des Blutes noch weniger als den Arterien zukommen dürfte, da ferner auch hier wieder die Bildung der Gefäſse *aus den Säften* und die Beſtimmung der Richtung der Gefäſse *aus* der Richtung des Blutſtroms, gegen die Selbſtwirkſamkeit der Gefäſswände ſprechen, oder dieſelbe höchſtens auf Elaſticität bei Ueberfüllung beſchränken, ſo ſcheint wieder Selbſtthätigkeit des Venenblutes als erſte und Haupturſache betrachtet, und die übrigens gewiſs vorhandene Saugekraft des Herzens als eins der wichtigſten unterſtützenden Mittel angeſehen werden zu müſſen. Daſs übrigens nebſt der Wirkung der Venen, als vielen mit den Arterien communicirenden Röhren, auch Capillarität für das Eindringen der Säfte, ferner die Klappenvorrichtung, zur Hinderung des Rückfluſſes, und die Muskelbewegung, als einigermaſsen unterſtützendes Mittel, bei dieſer Blutbewegung anzuſehen ſind, iſt wohl unläugbar, und beweiſt wiederum, daſs die Natur, um einen gewiſſen Zweck zu erreichen, nicht bloſs *ein* Mittel in Bewegung ſetzt, ſondern durch Zuſammenwirken oft unend-



1) Daſs ſich die Pflanzenſäfte nicht etwa bloſs durch Capillarität bewegen, ergiebt ſich durch das *Ausgieſsen* derſelben aus verletzten Stellen der Pflanze, welches aus Capillarität durchaus nicht zu erklären iſt.

lich vielfacher ihren Zweck nur um so vollkommner zu erreichen weifs. — Stellen wir jedoch die Resultate auch dieser letztern Betrachtungen zusammen, so ergiebt sich:

1) Das Blut strömt in den Venen von den Aesten gegen die Stämme, ohne dafs die Saugekraft des Herzens dazu *unumgänglich* erfordert würde, ja wobei dieselbe öfters *ganz mangelt*.

2) Die Saugekraft des Herzens kann eben deshalb keinesweges *alleiniger* und *Hauptgrund* venöser Blutbewegung seyn, sondern wird nur, so wie sie von *Blumenbach*, *Haller* und Andern bereits betrachtet ist, als *Unterstützungsmittel* angesehen werden können.

3) Aufser der Wirkung des Herzens (zumal in Fällen, wo diese, wie bei der Pfortader, gar nicht in Betrachtung kommen kann) werden daher noch andere wesentlichere Ursachen aufzusuchen seyn, welche nur in den Wänden der Gefäfse oder in dem Blute selbst liegen können.

4) Da nun in den Venenwänden keine Selbstthätigkeit erweislich und wahrscheinlich ist, so bleibt auch hier (zumal wenn wir die Bildungsgeschichte berücksichtigen) die eigenthümliche Thätigkeit des bewegten Saftes als letztes und wesentlichstes Moment übrig.

---

## V.

## Beitrag zur chemischen Kenntnifs verschiedener fester und flüssiger thierischer Substanzen, vom Professor J. F. John.

1. *Beitrag zur Kenntnifs der Mischung des Speichels.*

Um das Daseyn des phosphorsauren Kalks im Speichel darzuthun, dessen Abwesenheit neuerlich durch *Ber-*

*zelius und Thomson* bewiesen seyn sollte, liefs ich eine Quantität desselben, den ich Morgens, vor dem Genusse von Speisen und nach sorgfältiger Reinigung des Mundes, aufgefangen hatte, eintrocknen und auf den Rückstand sehr verdünnte Salpetersäure wirken. Die filtrirte Flüssigkeit gab mit Ammonium einen Niederschlag des phosphorsauren Kalks.

Eine andere Quantität wurde eingeäschert. Der Rückstand eben so behandelt, gab dasselbe Kalksalz.

Da der Mundspeichel immer alkalische Eigenschaften besitzt, so versteht es sich von selbst, dafs in der klaren filtrirten Flüssigkeit diese schwerauflösliche Verbindung nicht enthalten seyn könne, sondern dafs sie vorzüglich nur in dem geronnenen albuminösen Mucus, welcher den Schaum verursacht, vorhanden sey.

2. *Chemische Untersuchung des Liquor Hydrocephali interni eines Kindes.*

Die Farbe der Flüssigkeit war röthlich; das specifische Gewicht = 1,02.

Beim Erhitzen einer Unze schieden sich zwei Gran hellbrauner, aufgequollener, geronnener Flocken ab. Die durch Filtration davon abgesonderte Flüssigkeit reagirte ungemein schwach alkalisch und gab, nachdem sie mit etwas Salpetersäure verbunden war, mit Silberauflösung einen käseartigen und mit salzsaurem Baryt einen pulvrigen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag. Weingeist trübte die concentrirte Flüssigkeit nicht. Nach Verdunstung hinterliefs sie eine extractartige Masse mit Spuren salz- und schwefelsauren Alkalis.

Diese Salze löste Wasser auch aus der Asche der eingedickten Flüssigkeit und des verbrannten Extracts auf. Hiebei verblieb eine Spur weisser Rückstand, der sich in einem Tropfen Salpetersäure auflöste, und so-

wohl durch eſſigſaures Blei, als auch Salpeterſäure zerſetzt wurde. Es war folglich phosphorſaurer Kalk.

Die Zuſammenſetzung dieſer Flüſſigkeit iſt folglich:

| | | |
|---|---|---|
| Albuminöſer Materie | | 2 Gran. |
| Freien Alkali's<br>Salz- und ſchwefelſauren Alkali's<br>Phosphorſauren Kalks<br>Extractartiger Materie | | 1 — |
| Wäſſerigkeit | | 477 — |
| | | 480 Gran. |

Die Miſchung dieſer Waſſerkopfflüſſigkeit unterſcheidet ſich demnach weſentlich von der Gehirnfeuchtigkeit des geſchlachteten Kalbes, welche ich früher unterſucht und im vierten Bande meiner chemiſchen Schriften beſchrieben habe, denn letztere enthält eine ungemein groſse Menge wahren Eiweifsſtoffs, während in der hydropiſchen Flüſſigkeit nur Spuren davon, und zwar in einem modificirten Zuſtande vorhanden ſind. Da die Miſchung der Gehirnſubſtanzen bei Menſchen und Thieren ſich wenig oder gar nicht unterſcheidet, ſo läſst ſich erwarten, daſs dieſes auch mit den Gehirnfeuchtigkeiten der Fall ſey.

Ohne Zweifel verdankt die hydropiſche Flüſſigkeit ihre Entſtehung dem Blutwaſſer, aus welchem in der Gehirnentzündung, die zur Entſtehung des Hydrocephalus Veranlaſſung giebt, die Wäſſerigkeit theils ausdunſtet, theils wegen des ungeheuren Zudrangs jener ſeröſen Flüſſigkeit und der dadurch bewirkten Ausdehnung der Gefäſse und Erweiterung der Poren durchſickert, während die feſten, zum Theil geronnenen Stoffe in den Gefäſsen zurückbleiben und bei Heilung der Krankheit ſowohl durch Reſorbtion weggeſchafft, als auch zur Production anderer Stoffe verwandt werden können.

Die geringe Menge feſter Stoffe, welche der Liquor Hydrocephali enthielt, kann aber theils ſehr leicht nach und nach durch die Gefäſse ſchwitzen, theils auch den Stoffen auſser den Gefäſsen, mit welchen ſie in Berührung kömmt, entzogen ſeyn.

### 3. *Chemiſche Unterſuchung des weiſsen Fiſchbeins (Os ſepiae).*

Dieſe knochige Schuppe, welche ſich bekanntlich im Rücken des Kuttelfiſches oder der Seekatze *(Sepia officinalis L.)* befindet, wird zwar ſeit undenklichen Zeiten in den pharmaceutiſchen Lehrbüchern als eine kalkartige Materie beſchrieben; allein weder die von *Neumann* zuerſt veranſtaltete Unterſuchung, noch die Behauptungen anderer Chemiker heben die obwaltenden Zweifel. So glaubte *Fourcroy*, dieſe Subſtanz beſtehe bloſs aus Kalk und Gallerte; *Hatchett* aus Kalk, Kohlenſäure und Membranen; *Karſten* aus drei Theilen kohlenſauren und einem Theil phosphorſauren Kalks, *Merat-Guillot* aus vier und zwanzig Theilen Waſſer [1]), mit acht Theilen Gallerte und acht und ſechzig kohlenſauren Kalks.

Da ſich Augenärzte noch jetzt zuweilen des *Os ſepiae* bedienen, ſo blieb eine zuverläſſige Kenntniſs von ihrer Miſchung wünſchenswerth.

Bemerkungen über die Structur des *Os ſepiae.*

1) Die obere Decke bildet eine ungefähr $\frac{1}{2}$ Linie dicke, bis zu $\frac{1}{2}$ Fuſs lange, in der Mitte zwei bis drei Zoll breite, nach beiden Enden ſpitz zulaufende und nach dem Längendurchmeſſer etwas gekrümmte Platte, welche auf der Oberfläche mit Furchen und kleinen, etwas bogenförmig und parallel der Breite nach laufenden

1) Welche einen Verluſt zugleich in ſich faſſen.

Erhöhungen verſehen iſt. Dadurch erhält dieſe Oberfläche der Decke ein etwas chagrinartiges Anſehen. Die Subſtanz ſelbſt iſt dicht und von der Härte des Marmors.

2) Unter dieſer Oberdecke iſt eine eben ſo geſtaltete, durchſichtige Membran, welche oft ringsherum etwas hervorragt, biegſam und elaſtiſch iſt, befindlich.

3) Die poröſe Hauptmaſſe des *Os ſepiae* hat ebenfalls die Form der Decke. Sie beſtehet aus dünnen Schichten, welche von der concaven Seite oder Decke, wo ſie den kleinſten Durchmeſſer haben in wachſender Dimenſion bis zu $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmeſſer in der Dicke auslaufen. Dieſe etwas ſphäriſchen Lamellen ſind ungemein leicht, denn ihr ſpecifiſches Gewicht verhält ſich zu dem des Waſſers, etwa = 880 : 1000. Sie beſtehen aus kleinen aneinander gehäuften Körnchen, die ſich, ob ſie gleich keine ſichtbaren Zwiſchenräume laſſen, mit dem Finger, wie Kieſelerde abreiben laſſen. Wegen dieſer ſchwammichten Structur läſst ſich die Hauptmaſſe leicht in ein kleineres Volumen zuſammendrücken; allein der Mangel an Elaſticität hindert, daſs ſie ihre vorige Form wieder annehmen. Dieſe Beſchaffenheit lieſs auf Gegenwart der Kieſelerde ſchlieſsen; allein ich fand davon keine Spur, ſondern meine Analyſen gaben folgende Anſicht:

| | *Miſchung der poröſen Hauptmaſſe.* | *der chagrinartigen Oberdecke mit der elaſtiſchen Membran.* |
|---|---|---|
| Kohlenſauren Kalks mit ſchwachen Spuren phosphorſauren Kalks | 85 | 80 |
| Feuchtigkeit | 4 | 4 |
| Unauflöslicher mucöſer Membran | 4 | 9 |
| Salpeterſauren Natrums<br>Salpeterſauren Kalks<br>Thieriſcher, mucöſer, auflöslicher Materie<br>Spuren Talks | 7 | 7 |
| | 100 | 100 |

Da die chagrinartige Decke in Verbindung der elaſtiſchen Membran unterſucht wurde: ſo iſt zu bemerken, daſs in dem Miſchungsverhältniſſe die mucöſe Membran faſt wegfallen würde, wenn die Rede von der reinen Oberdecke wäre, und daſs dagegen die elaſtiſche Membran nur Spuren Kalks enthalte. In keiner der erwähnten Subſtanzen finden ſich Kieſelerde und wägbare Mengen phosphorſauren Kalks. Der ſonderbare Aggregatzuſtand dieſes merkwürdigen Körpers rührt alſo einzig von einer unregelmäſsig, vielleicht in gewiſſen Zwiſchenräumen plötzlich erfolgenden Abſonderung des kohlenſtofffauren Kalks in Verbindung der mucöſen, ſehr aufgelockerten Subſtanz her, denn durch den erſten Umſtand wird verhindert, daſs ſich die Kalkatome kryſtalliniſch aneinander reihen und durch letzteren, daſs ſie ſich zu compacten, weniger poröſen Maſſen verbinden und verdichten.

# *Intelligenzblatt.*

1. *Edwards* über die Aſphyxie. Zweite Abhandlung. Ueber den Einfluſs der Temperatur in der Aſphyxie der Batrachier. (Annal. de Chimie et de Phyſique. T. 8. 1818. p. 225. ff.)

In meiner erſten Abhandlung über die Aſphyxie der Batrachier [1]) unterſuchte ich dieſelbe in der Luft, dem Waſſer, den feſten Körpern und dem luftleeren Raume. Hieraus ergaben ſich andere Betrachtungen über den Einfluſs der Luft und des Waſſers auf die Oekonomie dieſer Thiere und über die Kenntniſs der phyſiſchen Bedingungen der Ausdünſtungen, welche bisher den Phyſiologen entgangen waren; indeſſen wurde keine der Bedingungen berückſichtigt, wodurch die beobachteten Wirkungen hätten abgeändert werden können. Dieſe Bedingungen aber ſind ſo wichtig, daſs wenn man ohne Rückſicht auf ſie meine Verſuche wiederholte, ſich ganz entgegengeſetzte Reſultate ergeben könnten, indem Unterdrückung des Athmens, auf dieſelbe Weiſe bei dieſen Thieren hervorgebracht, ſehr verſchiedene und ſelbſt entgegengeſetzte Wirkungen erzeugt. Die Urſache dieſer Verſchiedenheiten will ich jetzt auf dem Wege des Verſuches darzulegen ſuchen. Hierbei war zuerſt die Ausmittelung eines feſten Maaſsſtabes nöthig. Um daher die Urſachen, welche die durch Untertauchen im Waſſer hervorgebrachten Erſtickungs-Erſcheinungen abändern könnten, zu erforſchen, vervielfältigte ich meine Unter-

1) S. dieſes Archiv, Bd. 3. S. 610.

suchungen unter ähnlichen Umständen, um mich zu vergewissern, ob ich nach Gefallen in denselben Gränzen dieselben Erscheinungen hervorbringen, und mich derselben nachher als eines Maafsstabes bedienen könnte.

Zu diesem Behuf wurden im Julius und September 1816 42 Versuche über das Untertauchen der Frösche in lufthaltigem Wasser angestellt, um auszumitteln, wie lange das Leben derselben darin erhalten werden könne. Die mittlere Temperatur im Julius war 15°,6; im Sept. 14°,1; die des lufthaltigen Wassers variirte von 17—15°. Ich füllte damit Gefäfse vom Inhalt $\frac{1}{10}$ Maafses an und stülpte sie auf Teller um. Der Versuch wurde jedesmal beendigt, wenn das im Wasser befindliche Thier durch Kneifen nicht zu Bewegungen veranlafst wurde.

Das Leben dieser Thiere dauerte unter diesen Bedingungen von 1—2 Stunden 27 Minuten. Täglich kamen hierbei, mit dem Unterschiede von einigen Minuten, beide Extreme vor und die Mittelzahl war in beiden Monaten fast dieselbe, im Julius 1 Stunde 37 Minuten, im September 1 Stunde 45 Minuten.

Die Ursache der Verschiedenheiten auszumitteln, wurde zuerst der Einfluss der Temperatur untersucht. Nach *Spallanzani* und einigen Andern leben Frösche unter Wasser im Winter länger als im Sommer. Um hierüber genaue Resultate zu erhalten, stellte ich mit den vorigen gleichlaufende Versuche an, damit die einzige wahrnehmbare Verschiedenheit die der Temperatur wäre. Seinewasser von 17° wurde durch Eis auf 10° gebracht. Von zwei hineingetauchten Fröschen lebte der eine 5 Stunden 50 Minuten, der andere 6 Stunden 15 Minuten, also fast das Doppelte der längsten Dauer bei den vorigen Versuchen. Hierauf wurde das Wasser bis auf Null gebracht. Die Frösche lebten darin von 6 Stunden 7 Minuten bis 8 Stunden 18 Minuten, also beinahe dreimal so lange. Da hier die Lebensdauer sich umgekehrt wie die Temperatur verhält, so war es wichtig, den Einfluss einer noch höheren zu untersuchen. Bei 20° Lufttemperatur wurden daher 4 Frösche in Wasser von 22° getaucht: sie starben in 70—35 Minuten. Hier betrug die längste und die kürzeste Dauer ungefähr die Hälfte der, bei den vorigen unter 15 und 17° angestellten Versuchen beobachte-

ten Extreme. Drei andere Frösche starben in einer Temperatur von 32° in 32 — 12 Minuten. Vergleicht man also die beiden Extreme bei 32°, so ergiebt sich, dass die Lebensdauer hier ungefähr um die Hälfte, dort um zwei Drittel abgenommen hat. Bei 42° starben die Frösche fast augenblicklich, in zehn Fällen zwischen 2 Minuten und einigen Secunden, wobei es merkwürdig ist, dass sie im Wasser bei einer Temperatur sterben, welche den warmblütigen Thieren ziemlich natürlich ist. Nimmt man also in einer Jahreszeit, welche der, in welcher ich meine Versuche anstellte, ähnlich ist, auf der einen Seite die 0 Temperatur, auf der andern 42° des Wassers als Gränzen, so findet sich, dass sich die Lebensdauer der Frösche etwa bis auf 42°, wo sie plötzlich sterben, vermindert.

So entgegengesetzte, durch so nahe Temperaturen hervorgebrachte Wirkungen verdienen Aufmerksamkeit. Eine Temperatur von beinahe 0 ist dem Leben der eingetauchten Frösche sehr günstig. Keinesweges aber ist dies in einer dabei erfolgenden Erstarrung begründet, indem die Frösche sich zwar weniger, aber willkührlich bewegen und im Gebrauch ihrer Sinne sind. Gleichlaufend mit der Erhöhung der Temperatur bringt eine geringe Anzahl von Graden bei mäfsiger Wärme bedeutende Verminderung in der Lebensdauer dieser Thiere hervor; zugleich aber vermehrt sich die Lebhaftigkeit ihrer Bewegungen, und ist bei der ihnen plötzlich tödtlichen Temperatur sehr grofs.

Die Kröten verhielten sich in allen Hinsichten ganz ähnlich.

Man könnte nun annehmen, dass in warmen Klimaten die Frösche in Wasser von 40 — 42° leben. Allein diese Erscheinung würde nicht im Widerspruch mit den angeführten Versuchen seyn. Die Umstände sind sehr verschieden, indem in dem einen Falle die Thiere frei athmen, im andern nicht. Eben so suchen die Frösche nicht die Temperatur des Wassers auf 0 im Winter, allein es ist hier die Rede vom Scheintode, d. h. von dem, was geschieht, wenn die Thiere sich aufser der Wechselwirkung mit der Luft befinden.

Bei den Verſuchen über den Einfluſs der verſchiedenen Temperaturen des Waſſers von 0 bis 42°, war die mittlere Lufttemperatur 15 — 14°; die der Fröſche übertraf die letztere während des Verſuchs um $1\frac{1}{2}$ — 2°. Bekanntlich richtet ſich die Temperatur der kaltblütigen Thiere nach der äuſsern, und unterſcheidet ſich wenig von dieſer. Hiernach könnte man fragen, ob nicht die plötzlichen Temperatur-Veränderungen, welche dieſe Thiere beim Eintauchen in ſehr warmes Waſſer erlitten, mehr als die hohe Temperatur ſelbſt, Todesurſache ſeyen, da der höchſte Wärmegrad, ſofern er nicht die Blutwärme übertrifft, für mäſsig gelten könnte; allein dieſe Frage kann wohl nur negativ beantwortet werden, da, wenn gleich plötzliches Steigen der Temperatur ſchädlich war, gleich ſchnelles Sinken derſelben einen wohlthätigen Einfluſs hatte. Eine andere Frage, ob unmerkliche Uebergänge dieſe Reſultate nicht abändern, hängt mit dem Einfluſs der Gewohnheit auf die Wirkungen der Temperatur zuſammen und wird anderswo unterſucht werden.

Bei dieſer Reihe von Verſuchen variirte bloſs die Temperatur; alles übrige war gleich. Ich ſuchte nun zunächſt den Einfluſs einer andern Bedingung der Jahrszeiten auszumitteln, indem ich die angeführten Verſuche in verſchiedenen Jahrszeiten wiederholte. Im Julius und September lebten die Fröſche unter einem Waſſer von 15 — 17° 1 — 2 Stunden 27 Minuten. Um zu ſehen, wie ſie ſich im November verhielten, brachte ich am 7. Nov. 1817. 10 Fröſche unter Waſſer von 17° und fand, daſs die Lebensdauer von 2 Stunden 5 Minuten bis 5 Stunden 35 Minuten variirte, alſo mehr als doppelt ſo lang wie im Sommer bei derſelben Temperatur war. Da alle übrigen Umſtände dieſelben waren, ſo ſieht man, daſs in der That der Herbſt eine bedeutende Verlängerung der Lebensdauer der Fröſche unter Waſſer bewirkt. Allein wodurch? Temperatur, Stärke des Lichts, Druck der Atmoſphäre, Grad der Feuchtigkeit oder Trockenheit der Luft, Bewegung und Electricitätszuſtand derſelben variiren in den verſchiedenen Jahrszeiten. Andere mit der Jahrszeit in Beziehung ſtehende Bedingungen können von der Lebens-

weise der Thiere abhängen. Aus diesen verschiedenen Ursachen muss nun die, welche ganz oder zum Theil die erwähnte Verschiedenheit bewirkt, aufgefunden werden. Die Intensität des Lichts, der Electricität, und den Druck der Luft kann man ausschliessen, da das Maass der ersten beiden nicht gehörig bekannt ist, der letzte in beiden Jahrszeiten ziemlich gleich war, und, auch wenn er bedeutend variirt hätte, auf Thiere, die gewöhnlich in einem nicht zusammendrückbaren Medium leben, ohne Einfluss seyn muss. Eben so kann man auch den hygrometrischen Zustand der Luft und die Winde unbeachtet lassen, da beide Bedingungen zwar auf die Frösche in der Luft, nicht aber im Wasser Einfluss haben. Mithin bleibt nur die Temperatur der Luft übrig. Diese aber konnte nicht während des Versuches einwirken, da das Wasser, worin sich die Thiere befanden, in beiden Jahrszeiten gleich warm war. Anders verhält es sich mit der einige Zeit vor dem Versuche Statt findenden Lufttemperatur. Die Temperatur der flachen Gewässer, welche die Frösche bewohnen, nähert sich schnell der atmosphärischen, mithin konnten diese Thiere durch diese einige Zeit vor dem Versuche umgestimmt werden. Im Julius hatten sich die Frösche einige Zeit vor dem Versuche in einer mittleren Temperatur von 14°,8, im September in einer von 15°,5, dagegen die, welche im November zum Versuche dienten, in einer von 7°,3 befunden: in dieser Zeit hatte sich daher in der Constitution dieser Thiere eine bedeutende Abänderung ereignet, wodurch sie in den Stand gesetzt worden waren, weit länger unter Wasser auszudauern. Hierdurch also wären wir zur richtigen Würdigung eines der wichtigsten Antheile des Einflusses der Jahrszeiten gelangt.

Nach dem Vorigen kann man, wenn unter den bekannten atmosphärischen Einflüssen zu wählen ist, nur der Temperatur die angegebene Wirkung zuschreiben; allein auch die Lebensweise oder vielleicht andere uns unbekannte Ursachen konnten dieselbe hervorgebracht haben. Ob dies der Fall sey, liess sich durch Versuche über den Einfluss der Lufttemperatur vor dem Versuche, unabhängig von der Jahrszeit, ausmitteln.

Am 23sten November 1817 bei 10° Temperatur der Luft und des Waſſers, und nachdem die mittlere Temperatur in dieſem Monat ungefähr dieſelbe geweſen war, wurden 5 Fröſche in Waſſer von dieſer Temperatur gethan. Sie lebten darin von 5 Stunden 10 Minuten bis 11 Stunden 40 Minuten, alſo doppelt ſo lange wie im Sommer bei derſelben Temperatur des Waſſers. Dieſe auffallenden Reſultate beweiſen aufs neue die Abhängigkeit des Lebens der Fröſche unter dem Waſſer von der vorangegangenen Lufttemperatur. Die Vergleichung der Verſuche in dieſen verſchiedenen Jahrszeiten erweiſt 1) den Einfluſs der Temperatur des Waſſers, worin ſich die Thiere befinden; 2) den der Luft während einer gewiſſen Anzahl von Tagen vor dem Verſuche. Man kann ſelbſt das Verhältniſs zwiſchen dem Einfluſſe beider Momente ſchätzen. Wird das eine abgeändert, ſo bringt es, gleichviel welches abgeändert worden, ungefähr denſelben Erfolg hervor. Vereinigt man alſo beide, ſo erhält man eine doppelte Wirkung. Daher dauerte das Leben bei dem letzten Verſuche, wo das angewandte Waſſer und die Luft vor dem Verſuche 10° hatten, doppelt ſo lange als da, wo, wie bei den vorigen Verſuchen, die Temperatur des Waſſers oder der Luft allein 10° betrug. So verhielt es ſich, wenn die Temperatur nicht unter 10° war. Um auszumitteln, ob der Einfluſs der vorgängigen Lufttemperatur hier aufhört, oder ſich in demſelben Verhältniſs bis auf 0 vermehrt, wurden folgende Verſuche angeſtellt. Am 22ſten December deſſelben Jahres, als die Temperatur der Luft 20 Tage lang nahe an 0 geweſen war, brachte ich drei Fröſche in Waſſer von 10°: ſie lebten 20 — 24 Stunden darin. Mithin offenbarte ſich auch hier der Einfluſs der vorangegangenen Lufttemperatur ſehr auffallend, indem im November die Fröſche im Waſſer von 10° doppelt ſo lange als im Sommer, im December doppelt ſo lange als im Herbſt lebten. Um zu ſehen, ob, in Uebereinſtimmung mit frühern, vorerwähnten Erfahrungen, der Erfolg noch beträchtlich gröſser ſeyn würde, wenn man auch das Waſſer bei vorangegangener 0 Temperatur auf 0 brächte, wurden am 23ſten December bei 0 Lufttemperatur 4 Fröſche in Waſſer von 0 gebracht. Die Fröſche lebten 24—

60 Stunden, alſo doppelt ſo lange als beim vorigen Verſuch. Hierdurch wurde der obige Schluſs vollkommen beſtätigt, dies um ſo mehr, da ich zwei Jahre nach einander denſelben Verſuch mit völlig gleichem Erfolge wiederholt habe. Bei 0 hört der Einfluſs der vorangegangenen Lufttemperatur auf, weil die Thiere, welche das Waſſer bewohnen, durch die Beſchaffenheit dieſer Flüſſigkeit ſelbſt vor einem noch tiefern Sinken der Temperatur geſchützt ſind. Fröre durch eine ſtrenge Kälte das Waſſer, ſo befänden ſie ſich in andern Verhältniſſen, welche in der Lehre vom Scheintode durch feſte Körper zu betrachten ſind.

Um auszumitteln, ob die Lebensdauer der Fröſche im Waſſer von höherer Temperatur durch die vorige Lufttemperatur abgeändert werde, verſuchte ich zuerſt, ob die Fröſche nicht bei 42° Waſſertemperatur ſpäter ſtürben, wenn die Luft vorher kälter geweſen wäre; allein ich fand, daſs 6 Fröſche, die ich am 30ſten October, nachdem die mittlere Temperatur einen Monat lang auf 7° geweſen war, in Waſſer von 42° that, gleichfalls nicht länger als 1 — 2 Minuten lebten. Am 23ſten Dec., als die Lufttemperatur 1 Monat lang nahe an 0 geweſen war, erhielt ich daſſelbe Reſultat. Mithin können dieſe Thiere, gleichviel, welche Temperatur der Luft vorangegangen war, eine höhere Waſſertemperatur als die angegebene, nicht ertragen. Verſuche mit Salamandern und Kröten gaben daſſelbe Reſultat.

Die angeführten Thatſachen können zur Erläuterung von Erſcheinungen, welche eben dieſe Thiere unter andern Bedingungen darbieten, dienen. Mehrere, die Temperatur betreffende Fragen, werden ſich künftig darbieten, je weiter wir in der Unterſuchung der Urſachen, welche auf den Lebensproceſs einflieſsen, ſowohl allein als im Zuſammenhange, fortſchreiten.

Aus dem Obigen ergiebt ſich zunächſt, daſs die Temperatur auf die Lebensdauer der Fröſche unter Waſſer auf doppelte Weiſe von Einfluſs iſt: 1) durch die Temperatur des Waſſers; 2) die der Luft, welche einige Zeit lang vor dem Verſuche Statt fand.

In Bezug auf die Temperatur des Waſſers ergiebt ſich, daſs die Gränzen der Lebensdauer der in daſſelbe getauchten Fröſche 42° und 0 Centigr. entſprechen;

daſs

dafs sie bei 0 am längsten leben, bei 42° plötzlich sterben,

dafs sich zwischen diesen Extremen die Lebensdauer parallel mit der Erhöhung der Temperatur vermindert, und dafs eine geringe Zahl von Graden, selbst bei mittlerer Temperatur, in der Lebensdauer dieser Thiere eine bedeutende Verschiedenheit hervorbringt,

dafs sie im Wasser von 0 nicht erstarren, ihre Lebhaftigkeit aber mit der Temperatur desselben zunimmt.

In Bezug auf die dem Versuche vorangegangene Lufttemperatur folgt:

Dafs, je näher diese an 0 war, desto mehr die Lebensdauer der in Wasser zwischen 0 und 17° getauchten Frösche zunimmt;

dafs die Lufttemperatur und Jahrszeit ohne Einfluss auf Frösche im Wasser von 42° ist;

dafs die Lebensdauer der in Wasser zwischen 17° und 0 getauchten Thiere von dem Verhältnifs zwischen der Temperatur der Luft eine Zeitlang vor dem Versuche und des Wassers während desselben abhängt;

dafs der vereinigte Einfluss dieser Bedingungen desto gröfser ist, je näher die Temperatur der Luft und des Wassers sich an 0 befindet.

In der nächsten Abhandlung werde ich den Einfluss der im Wasser enthaltenen Luft untersuchen.

---

2. Versuche über die Transfusion des Blutes durch die Spritze. Von *J. Blundell*, M. D., Lehrer der Physiologie am Guy's Hospital. Gelesen Feb. 3. 1818. A. d. Med. chir. Transact. Vol. IX. Part. I. p. 56. ff.

Vor einigen Monaten wurde ich zu einer am Gebärmutterblutfluss hinsterbenden Frau gerufen. Vor meiner Ankunft stand dieser zwar, allein dennoch starb sie, aller Hülfe ungeachtet, nach 2 Stunden. Da es mir höchst wahrscheinlich wurde, dafs die Kranke durch Transfusion zu retten, die Gefäfse durch die Spritze leicht und schnell anzufüllen gewesen wären, so stellte ich die fol-

genden Verſuche an, um auszumitteln, ob das Blut, nach dem Durchgange durch dieſe, noch zur Unterhaltung des Lebensproceſſes tauglich ſey.

Die Schenkelgefäſse eines Hundes wurden in der Leiſtengegend bloſsgelegt, (Beſchreib. V. 2.) und eine Röhre vom Kaliber der Pulsader in dieſe gegen das Herz hin eingebracht. Bei Wegnahme des, um die zu frühe Entleerung zu verhüten, angelegten Bandes, ſtürzten in zwei Minuten 8 Unzen Blut mit der gröſsten Heftigkeit heraus, und bald ſtockte der Ausfluſs. Hierauf traten die bedeutendſten Zufälle, Angſt, Schnappen, Krämpfe, zuletzt eine tiefe Ohnmacht ein, wobei der Kreislauf völlig ſtockte und die Bauchmuskeln erſchlafft waren. Nach einigen Secunden wurden 6 Unzen aus der Pulsader eines andern Hundes in die Schenkelvene geſpritzt. Sogleich kehrte das Leben zurück, die Bauchmuskeln ſpannten ſich und das Blut bewegte ſich ſo ſtark, daſs es den neugebildeten Pfropf herausſtieſs und ausfloſs. Zu bemerken iſt, daſs die Zuſammenſetzung jener Symptome unvermeidlich tödtlich iſt und der Hund ſtirbt, wenn er ſich ſelbſt überlaſſen wird. Nur Transfuſion kann ihn retten.

Hiernach wird das Blut nach dem Durchgang durch die Spritze nicht untauglich zum Leben; da indeſſen dieſe Thatſache das Princip des Verfahrens enthält, ſo bedurfte ſie fernerer Beſtätigung. Daher wurden (Beſchr. V. 6.) die Schenkelgefäſse eines Hundes bloſsgelegt, und in die Puls- und Blutader eine Röhre gebracht, dann durch eine nachher zu beſchreibende Spritze das aus der erſten in eine Taſſe flieſsende Blut ſogleich wieder in die letztere gebracht. Der Verſuch wurde 24 Minuten fortgeſetzt; dennoch litt der Hund wenig.

Läſst man das Blut aus der Schenkelpulsader eines kleinen Hundes in vollem Strome flieſsen, ſo flieſst in 2 Minuten etwa $\frac{1}{2}$ Nöſsel aus; da aber der Verſuch 24 Minuten dauerte und die Pulsader ihr Blut während der Zeit mit Gewalt ausſtieſs, ſo muſsten 12 Nöſsel in das Gefäſs gefloſſen und durch die Röhre in die Blutadern getrieben worden ſeyn. Da der Hund aber nicht 12 Pfund wog, ſo muſste daſſelbe Blut wiederholentlich durch die Spritze

gegangen seyn, was durch die hohe Arteriosität des Blutes am Ende des Versuches noch mehr bestätigt wird.

Nach diesen Versuchen kann also die Transfusion durch die Spritze mit grosem Vortheil bewirkt werden; da aber Zufälle bei dieser Operation eintreten können, so muss man sich über den Einfluss derselben vergewissern. In der That scheint das Blut, wenn es nicht sogleich aus dem Gefäse aufgenommen wird, etwas zu leiden. Ein Hund (V. 8.) wurde durch die Schenkelpulsader entleert und durch die Blutader wieder angefüllt. Statt des Hundeblutes aber wurde menschliches angewandt, und beinahe 1 Minute lang vorher in der Tasse gelassen. Hierauf erfolgte zwar anfangs Wiederkehr des Lebens, allein doch in wenig Minuten der Tod. Bei einem zweiten Versuch (V. 7.), wo das Blut nur eine halbe Minute in der Tasse blieb, war die Erweckung vollkommen, dennoch starb das Thier in 12 Stunden. Diese Versuche aber sind in der That nicht ganz beweisend, da hier Blut eines andern Thieres eingeflöst wurde. Dies ist zwar, nach der angenommenen Meinung, unschädlich; indessen wird die Richtigkeit dieser Ansicht durch folgende Versuche sehr zweifelhaft.

Drei Hunde wurden ihres eignen Blutes beraubt und mit Menschenblute, aber so angefüllt, dass es in dem Augenblick, wo es in die Tasse flos, aufgenommen wurde. Alle wurden wieder belebt, starben aber doch, der eine in wenig Minuten, der andere in wenig Stunden, der dritte nach einigen Tagen, letzterer mit Herzbeutelwassersucht. Doch wurde ein anderer, aber sehr starker Hund hergestellt, so dass also ein solcher Tausch des Blutes das Leben zwar in Gefahr bringt, aber nicht nothwendig zerstört. Auch er aber hatte einige Stunden lang sehr bedenkliche Zufälle. So stirbt auch nach kürzlich von Herrn *Leacock* von *Barbadoes* angestellten Versuchen der Hund, wenn er, *bis zum Scheintode verblutet*, mit Schafblut angefüllt wurde, gewöhnlich nach einigen Tagen, wenn er gleich anfangs völlig hergestellt wird. Bemerkenswerth und wichtig ist bei den *Leacock*'schen Versuchen, dass nicht venöses, sondern arteriöses Blut, nicht die Spritze, sondern blos eine Röhre angewandt

wurde. Nach dieſen Verſuchen wird es ungewiſs, ob wirklich das Blut durch Verweilen in dem Gefäſs zur Transfuſion untauglich wird, da die Anwendung eines verſchiedenartigen die Todesurſache ſeyn konnte. Hundeblut gerinnt zu ſchnell, um entſcheidende Verſuche anzuſtellen.

Da man viel leichter menſchliches Venen- als Arterienblut erhalten kann, ſo iſt es wichtig zu bemerken, daſs Venenblut eben ſo gut als Arterienblut zur Wiedererweckung taugt. Dies ergiebt ſich aus V. 12., wo ein, einige Secunden lang ſchon ſcheintodter Hund, durch venöſes Blut ungefähr auf dieſelbe Weiſe als durch arteriöſes hergeſtellt wurde.

Bei der Transfuſion durch die Spritze iſt der Eintritt von Luft zu befürchten. Um den Einfluſs hiervon zu prüfen, wurden in die Schenkelvene eines Hundes, von der Gröſse einer Katze, 5 Drachmen Blut, jedesmal 1 Drachme, eingeſpritzt, allein ohne bedeutenden Nachtheil. Zwar trat während der Operation tiefes Seufzen, Unregelmäſsigkeit des Pulſes, Zittern ein, allein dieſe Zufälle ereignen ſich durch den bloſsen Schreck des Thieres vor dem Anbinden. Unruhe, Erbrechen, Zittern fand auch nach dem Verſuche Statt, dauerte aber nicht lange. In drei Tagen war die Herſtellung, ohne daſs je ein Zeichen von drohender Gefahr Statt gefunden hätte, erfolgt. Dennoch war eine, im Verhältniſs zur Gröſse des Thieres, beträchtliche Menge Luft eingeſpritzt worden. Bei einem zweiten Verſuche mit demſelben Hunde (V. 18.) wurden 3 Drachmen Luft aus den Lungen, ſelbſt ohne viele *augenblickliche Beſchwerden*, eingeblaſen. Hiermit ſtimmen auch Verſuche von *Haighthon* überein, und dieſe und die meinigen werden nicht durch andere, wo Pferde durch Einblaſen von Luft in die Venen getödtet wurden, widerlegt, da die Menge der Luft und die Art, ſie einzubringen, nicht angegeben wurden.

Die Gerinnung des menſchlichen Blutes iſt kein Einwurf gegen das Einſpritzen, da ſie langſam eintritt. Drei Drachmen Blut (V. 15.) aus der Schenkelpulsader eines Hundes fingen in 10 Secunden an zu gerinnen, und waren in 80 vollkommen geronnen; dagegen fing Blut eines epileptiſchen, übrigens geſunden Mädchens erſt

nach einer Minute zu gerinnen an, und war erst in 6 Minuten völlig gestanden. Ochsen- und Schafblut gerinnt schneller als Menschenblut.

Selbst Wasser und schwacher Wein wurden ohne Nachtheil eingespritzt, und das Instrument nicht erwärmt.

Der bei diesen Versuchen gebrauchte Apparat besteht aus der Spritze, der Tasse, den Röhren und dem Gestell [1]). Die Spritze ist auf die gewöhnliche Weise eingerichtet. Die, zur Aufnahme des Blutes bestimmte Tasse ist trichterförmig; nur die Röhren sind etwas zusammengesetzt. Es finden sich zwei und ein Hahn, der nach entgegengesetzten Richtungen gedreht werden kann. Durch eine Röhre wird der Inhalt der Spritze ausgeleert. Sie hängt an einem Ende mit der Dülle, am andern, wenn das Instrument in Thätigkeit ist, mit dem, in die Vene gebrachten Röhrchen zusammen, mit diesem nur so, dass die Enden beider über einander gleiten, sie daher leicht getrennt werden können, mit der Spritze ist sie durch eine Schraube an der Seite der Dülle befestigt.

Die andere Röhre, welche das Blut von der Tasse zur Spritze führt, ist an dem einen Ende mit dem Ende der Dülle, am andern mit dem Grunde der Tasse vereinigt, also an beiden Enden rechtwinklich gekrümmt, so dass diese aufrecht steht. Der Hahn bildet einen Theil der Dülle, und wenn man mit ihm eine Viertelsdrehung vornimmt, so wird die Ausleerungsröhre geöffnet, die Zutrittsröhre verschlossen, oder umgekehrt, je nachdem man ihm eine oder die andere Stellung giebt. Die ganze Vorrichtung steht senkrecht auf einem geraden Pfosten, und der Boden, worauf dieser ruht, ist mit Blei beschwert, damit das Schwanken des Instrumentes die Operation nicht stören könne. Die Charniere sind luftdicht. Die Spritze ist von Messing, hält 11 Drachmen. Die Ausleerungsröhre muss aus sehr nachgiebigem Leder, die Eintrittsröhre kann aus dem biegsamen Metall, woraus man Katheter macht, bestehen; ersteres damit, wenn das Thier unruhig ist, die Röhre sich nicht in der Vene hin und her bewegt, letzteres, damit die Tasse leichter gefüllt werden kann. Aus demselben Grunde muss sich der Pfeiler, an dem die Spritze befestigt ist, drehen

1) S. Taf. 4. Fig. 15.

können. An der Stelle, wo die Röhren mit der Spritze vereinigt sind, können Klappen angebracht werden, um den Lauf der Flüssigkeit zu ordnen, indessen ist der Hahn die beste Vorrichtung dieser Art, weil er am wenigsten leicht durch Blut verstopft oder anderweitig in Unordnung gebracht und sehr leicht luftdicht gemacht wird. Will man diese Vorrichtung beim Menschen anwenden, so kann man am besten eine Ader am Arm oder der Hand öffnen und eine Röhre einbringen, dann einem Beistehenden Blut in ein Gefäss lassen und ohne Hast oder Aufschub einspritzen. Hierbei wird der Stempel mit der einen Hand gedrückt, der Hahn mit der andern gerichtet, so dass das Blut zu den verschiedenen Röhren aus- und eintreten kann. Vor der Operation muss die Luft aus den Röhren getrieben und die Luftdichtheit des Apparates ausgemittelt werden. Ersteres geschieht am besten durch Anfüllung der Röhre mit lauem Wasser, letzteres, indem man einige Unzen Wasser in die Tasse giesst, den Hahn gegen die Zutrittsröhre öffnet und den Stempel schnell bewegt. Der Gehülfe muss dafür sorgen, dass die Tasse nie leer wird, damit keine Luft eintritt. Auch der Operateur kann dies bewirken, wenn er die Einspritzung nach der Blutmenge abmisst. Eben so wenig darf man sich das Blut in der Tasse anhäufen lassen. Sollten indessen *zahlreiche*, *genaue* und *sichere* Versuche beweisen, dass Menschenblut einige Secunden aufserhalb der Gefäfse seyn kann ohne zu gerinnen oder untauglich zu werden, so könnte es am besten seyn, ein halbes Nösel auf einmal in die Tasse treten zu lassen. Gegen den Einwurf einer zu befürchtenden Venenentzündung kann man mit Recht bemerken, dass die Transfusion nur in verzweifelten Fällen anzuwenden ist. Ueberdies braucht man die Röhre nicht an die Vene zu binden, und kann auch in die Pulsader spritzen. Statt des beschriebenen Apparates wandte Herr *Goodridge* von *Barbadoes* die gewöhnliche Spritze an, und in der That empfiehlt sie sich durch ihre Einfachheit und die Leichtigkeit des Fortschaffens, wenn sich die Unschädlichkeit einiger Luftbläschen und eines kurzen Verweilens des Blutes aufserhalb der Gefäfse bestätigen sollte. Die Operation der Transfusion durch die Spritze hat vor-

züglich 1) den Vortheil der Leichtigkeit, da immer Menschenblut vorhanden ist, und das Instrument leicht in Bereitschaft gehalten werden kann; ein, wegen der schnellen Tödtlichkeit der Blutflüsse wichtiger Umstand. Ueberläfst man einen durch Blutentleerung scheintodten Hund, auch nur einige Minuten nach Aufhören der Respiration, sich selbst, so hilft nachher selbst die Transfusion nichts. Ein zweiter Vortheil dieser Methode besteht in der Menge des Blutes, welche zugeführt werden kann. Ein Hund mittlerer Gröfse stirbt gewöhnlich nach einem Verluste von 8 — 12 Unzen Blut, aber von einem Menschen kann eine weit gröfsere Menge genommen werden. Indeffen reicht eine weit kleinere Menge Blutes als die verloren gegangene zur Wiedererweckung, wenn gleich nicht zur kräftigen Herstellung hin. Dieser Punkt verdient übrigens eine noch genauere Untersuchung. Der wichtigste Vortheil aber ist 3) die Möglichkeit, Menschenblut in Menschenadern überzuführen, welche *ausschliefslich nur dieser* Methode zukommt.

## Beschreibung der Versuche.

### A. *Transfusion des Blutes von den Pulsadern eines Hundes in die Blutadern eines andern durch die Spritze.*

1. Durch eine, in die Schenkelpulsader gebrachte und sie genau anfüllende Röhre, wurden in 2 Minuten ungefähr 10 Unzen Blut ausgeleert. Mehr war nicht zu erhalten. Nach einem Scheintode von wenig Stunden wurden mit der Spritze 2 Unzen Arterienblut in die Schenkelvene gegen das Herz hin gespritzt. Auf den Blutverlust folgte zuerst Angst, Sträuben, erschwertes Athmen, bald Schnappen nach Luft, gänzliche Erschlaffung der Bauchmuskeln, Scheintod. Die Angst wird durch ein eignes Geschrei bezeichnet. Wenig Secunden nach der Einspritzung lebte das Thier wieder auf, die Bauchmuskeln spannten sich an, das Athmen wurde regelmäfsig, und der Kreislauf erneute sich so kräftig, dafs das Blut ein Gerinnsel ausstiefs und ausflofs.

2. Acht Unzen Blut, so viel als nur ausfliefsen konnte, wurden wie vorher ausgeleert, dann 6 eingespritzt, worauf der Hund genas. Die Zufälle wie bei 1.

3. Das Blut wurde wie bei 1 und 2, allein aus der Kopfpulsader und, mit Zwischenräumen von wenig Secunden, in drei Absätzen genommen. Der Hund war klein, und nur 5 Unzen wurden ausgeworfen. Nachdem der Scheintod einige Secunden gedauert hatte, wurde das, gleichfalls einige Secunden in dem Geschirr aufbehaltene Blut eines andern Hundes eingespritzt. In wenig Augenblicken war der Hund so völlig hergestellt, dass er vom Tische sprang. Ein anderer, dem man auf dieselbe Weise *Menschenblut* eingespritzt hatte, war sehr schwach.

B. *Transfusion aus den Pulsadern in die Blutadern desselben Thieres.*

4. Es wurde eine Röhre in die Kopfpulsader und Halsblutader, beide mit den Spitzen gegen das Herz, gelegt, dann die Spritze angebracht, das Blut, welches man in eine Tasse treten liefs, sogleich, zu 3—4 Drachmen auf einmal, wieder in die Blutader gespritzt. Nachdem so 6 Unzen transfundirt worden waren, hörte man einige Minuten lang auf. Dann wurden wieder 6 Unzen, nach einer zweiten Pause noch 4, nur langsamer und weniger heftig, transfundirt, zusammen also ein Nösel. Luft wurde nicht eingelassen. Anfangs intermittirte der Puls zuweilen, doch trat keine Temperaturveränderung ein, bald verlor sich auch das erste Zeichen. Einige Stunden lang war der Hund matt, erholte sich aber vollständig. Hier wurde eine Pinte Blut ohne Nachtheil übergeführt, während der Verlust einer halben einen Hund von derselben Gröfse getödtet haben wurde. Die Unregelmäfsigkeit der Thätigkeit des Herzens war vielleicht zum Theil in der Gewalt, die es durch den Stofs der Spritze erlitt, zum Theil aber wohl im Schrecken des Thieres und in einer gewissen Hast, da dies einer der ersten Versuche war, begründet. Auch waren im ersten Stadium 3—4 Drachmen auf einmal eingespritzt, vielleicht eine zu grofse Menge für den rechten Vorhof, in den sie fast unmittelbar traten. In der That wurde auch gegen das Ende des Versuchs, wo das Blut gleichmäfsiger und in geringern Gaben eingespritzt ward, die Bewegung des Herzens regelmäfsiger.

5. Wie bei 4, nur mit wenig Verschiedenheiten. Das Blut wurde in 4, nicht 3 Absätzen eingespritzt, und diese dauerten länger, namentlich der letzte, wo das Blut aus den Karotiden in einem sehr hohen Grade arteriell hervorspritzte. Ungefähr 1 Drachme Luft drang in die Vene. Der Puls intermittirte, der Bestürzung des Thieres wegen schon vor der Transfusion, doch kamen während derselben die Intermissionen häufiger, aller 5—6 Schläge, wieder, so dass das Blut bald heftig, bald langsam aus der Karotis drang. Gegen das Ende verschwanden die Intermissionen. Athmen und Wärme regelmäfsig. Der Lufteintritt brachte keine eigenthümliche Zufälle hervor. Der merkwürdigste und bedeutendste Zufall war die Intermission des Pulses, die unstreitig theils von der Angst, theils aber von der Unregelmäfsigkeit der Blutzufuhr, nicht aber von der gesteigerten Arteriosität des Blutes und dem Einflufs der Spritze herrührt, da die Intermissionen in demselben Verhältnisse abnahmen, als diese Einflüsse sich vermehrten.

6. Wie 4 und 5, nur wurden die Schenkelgefäfse gewählt, und das Blut in 3 Absätzen eingespritzt. Alle dauerten 8 Minuten, die Zwischenzeiten eine halbe Stunde. Während der ersten wurde das Blut hoch arteriös. Während der dritten bildeten sich schwache Gerinnsel in der Tasse. Der vor dem Versuche ungleiche und aussetzende Puls wurde während desselben regelmäfsig, schlug 150 in der Minute, was bei diesem Hunde ziemlich Regel war. Der Athem war etwas beschleunigt, die Wärme regelmäfsig. Die Regelmäfsigkeit des Pulses hängt vielleicht hier mit dem Umstande zusammen, dass das Blut in die vom Herzen entfernten Schenkelgefäfse, nicht die Halsgefäfse, gespritzt wurde. Die Gerinnung ist merkwürdig, indem dadurch die Tauglichkeit des Blutes nicht verloren ging.

### C. *Versuche, wobei das Blut eine kurze Zeit in dem Gefäfs verweilte.*

7. Es wurden ungefähr 6 Unzen Blut aus der Schenkelpulsader gelassen, indem keine gröfsere Menge erhalten werden konnte. Sogleich nachher wurden 10 Unzen

frisches Menschenblut eingespritzt. Zwei Unzen liefs man eine halbe Minute in dem Gefafs, ehe sie eingespritzt wurden. Luft drang nicht ein. Scheintod — Wiedererweckung durch die Einspritzung — Puls 120, ohne Intermission. — Nach der Operation lief das Thier, frafs, liefs sich gern liebkosen, starb aber nach 12 Stunden.

8. Wie 7, nur war der Hund klein, und die weggenommene Blutmenge betrug nur 4 Unzen, als vollkommner Scheintod eintrat. Dieselbe Menge Menschenblut wurde, nachdem es 1 Minute in der Tasse gewesen war, eingespritzt. Die Herstellung erfolgte aber nur für Augenblicke, und das Thier starb noch auf dem Tische.

D. *Versuche, wo der Hund seines Blutes beraubt und mit Menschenblut angefüllt wurde.*

9. Mehr als 7 Unzen Blut wurde aus der Schenkelpulsader gelassen, und unmittelbar durch 6 Unzen Menschenblut ersetzt. Scheintod — vollkommne Erweckung, die aber nur wenig Secunden dauerte, worauf der Tod eintrat, ungeachtet der Hund grofs und lebhaft war, auch wenig durch die Operation gelitten hatte. Wäre Hundeblut eingespritzt worden, so machen es die vorigen Versuche wohl gewifs, dafs das Thier gerettet worden wäre.

10. Wie 9, nur wurden 8 Unzen aus der Schenkelpulsader weggenommen und 6 eingespritzt, und es drang etwas Luft ein. (S. Vers. 5.) Scheintod — Erweckung durch das eingespritzte Blut — nach wenig Minuten aber trat, wie bei 9, Schnappen nach Luft, Krampf, Gähnen, Erbrechen ein und das Thier starb, nachdem es eine Stunde in einem der Ohnmacht nahen Zustande auf der Seite gelegen hatte. Der Luftzutritt hatte, nach V. 5. und den folgenden Versuchen keinen Antheil am Tode.

11. Vier Unzen Blut wurden aus der Schenkel-Pulsader genommen, drei, jedesmal eine halbe Unze, eingespritzt. Der Scheintod war weniger vollkommen als bei 9 und 10, die Herstellung vollständiger. Zwei Stunden nachher trat Durst, Mattigkeit und Schwäche ein, der puls war so klein, dafs man nicht ausmitteln konnte, ob er intermittirte oder nicht. Doch liefsen die Zufälle nach, und am dritten Tage schien plötzliche Genesung

einzutreten, allein 1—2 Tage nachher ſanken die Kräfte wieder, und am ſechsten erfolgte der Tod mit Herzbeutelwaſſerſucht, ohne Zeichen von Entzündung oder Waſſeranhäufung in andern Höhlen. Der Hund war geſund und lebhaft.

E. *Verſuche mit Transfuſion von venöſem Blute.*

12. Auf dieſelbe Weiſe als mit arteriöſem; da aber das Blut ſparſam aus der Schenkelblutader floſs, ſo ging der Verſuch langſam. Vollkommne Herſtellung.

F. *Verſuche mit Einſpritzen von Luft in die Blutadern.*

13. Fünf Drachmen, jedesmal 1, in Zwiſchenzeiten von 30—40 Secunden, wurden in die Schenkelblutader geſpritzt. Es trat leichte Störung des Athmens, tiefes Seufzen, Ungleichheit des Pulſes, Zittern ein. Sogleich nach Löſung der Bande aber ſprang das Thier vom Tiſche, leckte die Hände und ſchien ſich über Liebkoſungen zu freuen. Am folgenden Tage war es matt, unruhig, zitterte, der Puls ſetzte zuweilen aus, es erfolgte einmal Erbrechen. Sonſt war es wohl und genas am dritten Tage völlig. Der Hund war kaum ſo groſs als eine Katze und zart; erhielt alſo verhältniſsmäſsig ziemlich viel Luft. Doch kann man alle Zufälle der bloſsen Angſt zuſchreiben, die gewöhnlich, beſonders bei furchtſamen Thieren, lange dauernde Eindrücke zurückläſst.

14. Drei Drachmen Luft wurden aus meiner eignen Lunge, der gröſste Theil auf einmal, in die Schenkelblutader deſſelben Hundes, der diesmal ruhiger war, getrieben, ohne daſs beinahe irgend ein Zufall eintrat. Hiernach bringt ſowohl atmoſphäriſche als ausgeathmete Luft, in das Blutſyſtem geſpritzt, keine tödtliche Wirkung hervor.

G. *Verſuche über die zur Gerinnung des Hundeblutes erforderliche Zeit.*

15. Drei Drachmen aus der Schenkelpulsader genommenen Blutes, welche in dem Boden eines kegel-

förmigen Weinglaſes geſammelt wurden, fingen in 10 Secunden zu gerinnen an und waren in 80 vollkommen geronnen. Bei einem andern Verſuch dauerte die Gerinnung von 10 — 60 Secunden. Hundeblut gerinnt daher ſchneller als Menſchenblut.

---

3. *Horsfield* über den Giftbaum von Java. Aus den Batavian Transactions, Vol. VII. 1814. in *Thomſon's* Annals, Vol. IX. 1817. p. 203 ff.

Die im Folgenden enthaltene Beſchreibung des Giftbaums wurde an Ort und Stelle von mir ſelbſt entworfen, eben ſo die Verſuche eigenhändig angeſtellt und hoffentlich werden dadurch mehrere, jetzt beſtehende Irrthümer berichtigt werden. Nicht leicht iſt die gelehrte Welt gröber, als durch die im Jahr 1783 in Holland erſchienenen Nachrichten über den Upas betrogen worden. *Förſch*, der daran Theil hatte, war Wundarzt dritter Klaſſe zu Samarang, in Dienſten der Oſtindiſchen Geſellſchaft und, wie ich ziemlich genau weiſs, ſo unwiſſend als unwahr. Einige von ihm ſchnell aufgegriffene Notizen wurden in Europa von einem andern ſo zuſammengeſtellt, daſs ſie nachher allgemeinen Glauben fanden, bis ſie erſt lange nachher in einem Bande der bataviſchen Verhandlungen widerlegt wurden.

Dennoch findet ſich aber wirklich ein Baum in Java, aus deſſen Safte ein Gift bereitet wird, das, wenn es in den Kreislauf gelangt, Wirkungen hervorbringt, welche denen der ſtärkſten thieriſchen Gifte gleich kommen. Dieſer Baum heiſst *Antſchar* und wächſt am öſtlichen Ende der Inſel. Während meines Aufenthaltes zu Java befand ſich dort auch ein franzöſiſcher Naturforſcher, *Leſchenault de la Tour*, der für den Statthalter von Java an der Nordoſtküſte naturhiſtoriſche Gegenſtände ſammelte, und während ich, auf einer Reiſe nach derſelben Gegend, mich in Surabay befand, mir ſeine Bemerkungen über dieſen Baum, wie er ihn in der Provinz Blambangan fand, mittheilte, eine Bemerkung, die ich nur mache, um jedem etwanigen Streit

über die Priorität der Entdeckung zuvor zu kommen, wenn es gleich eher auffallend ist, dafs ein dort sehr bekannter Gegenstand erst so spät beschrieben wurde.

*Rumpf* giebt eine lange Beschreibung des Upas unter dem Namen *Arbor toxicaria;* allein er wächst nicht in Amboina, und die Beschreibung gründet sich auf Nachrichten von Macassar. Die Abbildung wurde nach einem Zweige des sogenannten männlichen Baums, der ihm von Macassar aus geschickt wurde, gemacht. *Rumpfs* Darstellung enthält zwar manche Unrichtigkeiten, ist aber wegen der Nachrichten über die Wirkungen damit vergifteter Pfeile auf den Menschen, die sonst gebraucht wurden und die Gegenmittel sehr wichtig. Nach *Rumpf* ist der blofse Saft seines Giftbaums unschädlich und wird es erst durch den Zusatz von Ingwer und ähnlichen Substanzen, namentlich Ledurih und Lampoegang. Soweit kommt er mit dem Antschar überein. Dasselbe Aufbrausen und Kochen, welches bei der Zumischung dieser Substanzen zu dem milchigen Safte des Antschar in Blambangan Statt findet, wurde auch bei den Bereitungen des Giftes in Macassar beobachtet, und je intenser jene Erscheinungen sind, für desto wirksamer wird das Gift gehalten.

Eine von C. *Aejmlaeus* in Upsal erschienene, und in *Duncan's* Comment. B. 2. Dec. 5. ausgezogene Dissertation enthält das Wesentliche von *Rumpf's* Angaben. Nach diesen kommt der Baum noch in Borneo, Sumatra und Bali vor.

Aufser dem wahren Giftbaum kommt im östlichen Java ein Strauch vor, der, so viel bis jetzt bekannt, ihm eigen ist und, durch eine verschiedene Bereitungsart, ein weit stärkeres Gift giebt. Er heifst *Tschettik*, und sein Geschlecht ist bis jetzt noch nicht bestimmt.

I. 1) Generische *Beschreibung des Antschar.* Er ist ein Monöcist. Die männliche und weibliche Blüthe stehen in Kätzchen auf demselben Zweige in geringer Entfernung von einander, die letzten gewöhnlich über den ersten.

Geschlechtsmerkmale sind folgende: a) *Männliche Blüthe.* Kelch aus mehrern Schuppen, die dachziegelförmig stehen; keine Blumenkrone; Staubgefäfse, mehrere sehr kurze, durch die Schuppen der Staubbeutel

des Fruchtbodens bedeckte Fäden. Der Fruchtboden, worauf die Fäden ſtehen, iſt kegelförmig, oben etwas abgerundet.

b) *Weibliche Blüthen.* Kätzchen, eiförmig; Kelch aus meiſtens in gröſserer Menge, als bei den männlichen vorhandenen, dachziegelartig ſtehenden Schuppen gebildet und nur eine Blume enthaltend; keine Corolla; Piſtill, der Fruchtknoten einzeln, eiförmig, gerade, zwei lange, ſchlanke, Griffel, einfache ſpitze Narben; Fruchtbehälter, eine längliche Steinfrucht, vom Kelche bedeckter Same, eine eiförmige, einzellige Nuſs.

2) *Specifiſche Beſchreibung.* Der Antſchar iſt einer der gröſsten Waldbäume in Java. Der Stamm iſt cylindriſch, ſenkrecht und erhebt ſich völlig nackt bis zur Höhe von 60—80 Fuſs. In der Nähe des Bodens breitet er ſich in ſchiefer Richtung aus, und theilt ſich in mehrere breite Anhänge, wie das Canarium commune und mehrere andere unſerer groſsen Bäume. Seine Rinde iſt weiſslich und durch mehrere flache Längenfurchen geſpalten, in alten Bäumen nahe am Boden über einen halben Zoll dick und ergieſst, wenn ſie verletzt wird, den giftigen milchigen Saft in reichlicher Menge. Dieſer iſt gelblich, etwas ſchäumig, in alten Bäumen blaſſer, in jungen faſt ganz weiſs, an der Luft wird ſeine Oberfläche braun. Er iſt etwas dicker als Milch und klebrig. Er befindet ſich in ziemlicher Menge in der äuſsern Rinde, ſo daſs man aus einem groſsen Baum in kurzem eine Taſſe voll gewinnen kann. Der Baſt hat einen dichten, faſerigen Bau, wie der von Morus papyrifera, und ähnelt, von der äuſsern Rinde getrennt und gereinigt, grober Leinwand. Man macht feſte Seile und Bekleidung für die ärmere Klaſſe daraus, vorzüglich von jungen Bäumen. Doch muſs er ſtark gepreſst, gewaſchen und lange im Waſſer gelaſſen werden, und ſelbſt dann erregen die daraus gefertigten Kleidungsſtücke, wenn ſie naſs werden, unerträgliches Jucken, weil immer noch ein Theil des in der Rinde befindlichen giftigen Harzes dem Baſte anhängt. Dieſe Eigenſchaft des bereiteten Baſtes iſt überall, wo der Baum wächſt, (z. B. in verſchiedenen Gegenden der Provinzen von Bangil und Walang, ſelbſt zu Onarang) dagegen nur in den öſtlichen Gegenden die

Bereitung des Giftes aus dem Safte bekannt. Einer der Fürſten aus der Oſtgegend ſagte mir, daſs, als er vor mehrern Jahren Mützen für ſeine Soldaten aus dem Baſte machen gelaſſen, dieſe ſich durchaus gegen den Gebrauch derſelben mit der Erklärung ſetzten, daſs ihnen dadurch die Haare ausfallen würden.

In der eben angegebenen Höhe ſendet der Stamm einige wenige ſtarke Aeſte ab, welche ſich faſt horizontal, ſchwach und unregelmäſsig gekrümmt ausbreiten, und eine halbkreisförmige, unregelmäſsige Krone bilden. Die äuſsern ſind kurz, machen einige ungleiche Biegungen und ſind mit einer braunen Rinde bedeckt. Die Blätter alterniren, ſind länglich, herzförmig, gegen die Baſis etwas verſchmälert, ganz, haben einen wellenförmigen Rand, der zuweilen unregelmäſsig ausgeſchweift iſt. Der Längennerv theilt das Blatt etwas ſchief und die untere Abtheilung iſt die gröſsere. Die Spitze iſt unregelmäſsig: einige Blätter ſind am Ende abgerundet, andere gehen plötzlich in eine kurze Spitze über. Die obere Fläche iſt glänzend und faſt glatt, nur mit einzeln ſtehenden Zotten bedeckt, die untere etwas rauh, genetzt und hat ſchräge, parallele Adern. Der Stiel iſt kurz. Die Blüthen ſtehn an den Enden der äuſsern Zweige in wenigen zerſtreuten Kätzchen, der gemeinſchaftliche Blüthenſtiel der männlichen iſt ſchlank und lang, der der weiblichen kürzer.

Vor der Blühzeit, im Anfang des Junius, fallen die Blätter ab und erſcheinen wieder, nachdem durch die männlichen die Befruchtung geſchehen iſt. Der Baum liebt einen fruchtbaren, nicht zu hohen Boden und kommt nur in den gröſsten Waldern vor. Ich fand ihn zuerſt in der Provinz Poegar, dann in Blambangan. Der gröſste von 4 — 5 unterſuchten Bäumen hatte dicht an der Wurzel wenigſtens 10, und über den Anhängen, wo er ganz gerade und regelmäſsiger wurde, 3 Fuſs im Durchmeſſer. Ueberall, wo ich ihn fand, in Paſſuruwang, Japara und Onarang, heiſst er Antſchar. Von dem in Paſſuruwang gefundenen Baume ſammelte ich etwas Saft, der mit dem von Blambangan faſt ganz übereinkam. Einer der Verſuche wurde mit dem, von mir ſelbſt bereiteten Upas gemacht. Die Einwohner wollten mich

beim Sammeln aus Furcht vor einem Hautausschlage, der mit dem durch das Rhus vernix und radicans veranlafsten, übereinkommt, nicht unterstützen, indessen war nur eine geringe Hitze und Jucken der Augen die Folge. Sie nahen sich ihm sogar deshalb ungern, indessen in der That entstehn auch diese Symptome nur, wenn der Baum stark verwundet oder gefällt, und dadurch eine grofse Menge Saft ausgelafsen wird, sonst kann man sich ihm, wie jedem andern, nahen und ihn besteigen. Eben so ist er auch immer von Sträuchen und Pflanzen aller Art umgeben, nie ist in der Nähe der Boden kahl. Der gröfste, den ich fand, war so dicht von gewöhnlichen Bäumen umgeben, dafs ich mich ihm nur mit Mühe näherte, und selbst sehr gesunde Schmarotzepflanzen bekleideten ihn bis zur Hälfte seiner Höhe.

II. *Beschreibung des Tschettlik.* Seine *Fructification* ist noch unbekannt, indem ich ihn, aller Mühe ungeachtet, nie blühend fand. Es ist ein grofser, kriechender Strauch. Die Wurzel kriecht ziemlich weit auf dem Boden, der Oberfläche parallel, schickt stellenweise kleine Fasern ab, die Pfahlwurzel dringt senkrecht ein. Sie hält bis 3 Zoll im Durchmesser, und hat eine braune, einen gleichgefärbten Saft enthaltende Rinde. Der Saft hat einen eignen, stechenden, etwas widrigen Geruch. Aus der Rinde wird das Gift bereitet. Der Stamm ist im Allgemeinen strauchartig, zuweilen aber ein kleiner Baum und sehr unregelmäfsig. Er macht mehrere starke Bögen in der Nähe der Erde und spaltet sich dann in viele Aeste, welche sich an die nahen Gegenstände heften, und in geringer Entfernung vom Boden an ihm fast parallel fortwinden. Bisweilen steigt der Stamm sehr hoch und bis zur Spitze grofser Bäume empor. Er ist ganz cylindrisch und mit einer grau gefleckten Rinde bedeckt. Seine kleinen Aeste stehen einander gerade gegenüber und sind sehr lang, schlank, cylindrisch, divergirend, und mit einer glatten, grau glänzenden Rinde bedeckt; ihre Blätter stehn einander gerade gegenüber, paarweise oder auf einem gemeinschaftlichen Stiel gefiedert in 2—3 Paaren. Sie sind speerförmig, ganz, in eine lange schmale Spitze auslaufend, und meistens an der obern Fläche ganz glatt und glänzend, an der un-

untern mit einigen wenigen Adern verſehen. Blattſtiele kurz und etwas krumm. Gegen ihr Ende ſenden die Schöſslinge Ranken ab, an mehrern Aeſten ganz fehlen, und ungefähr 1″ lang, ſchlank, plattgedrückt und auswärts gekrümmt ſind. Am Ende tragen ſie in der Nähe ihrer Grundfläche ein kleines Afterblatt.

Der *Tſchettick* kommt nur in dichten, ſchattigen, faſt unzugangbaren Wäldern in tiefer, ſchwarzer, fruchtbarer Pflanzenerde und ziemlich ſelten, ſelbſt in den Wildniſſen von Blambangan, vor.

III. *Bereitung des Antſchar.* Dieſe wurde in meiner Gegenwart von einem alten, darin ſehr geſchickten Javaner vorgenommen. Ungefähr 8 Unzen des, am Abend vorher eingeſammelten und in einem Gliede des Bambus aufbewahrten Saftes wurden ſorgfältig in einer Schale gepreſst, dann der Saft von Arum (Nampa) Kaempferia galanga (Kontſchur) Amomum bengley (eine Abart von Zerumbed), gewöhnlicher Zwiebel, und Knoblauch, nachdem ſie fein geſchabt und gequetſcht worden, von jedem etwa eine halbe Drachme, hierauf dieſelbe Menge von fein gepülvertem ſchwarzen Pfeffer zugeſetzt und das Gemiſch wohl gerührt, hierauf mit vieler Sorgfalt ein einziger Same von Capſicum ſpecioſum in die Mitte der Flüſſigkeit gethan. Dieſer fing augenblicklich an, ſich ſchleunig zu drehen, indem er bald einen regelmäſsigen Kreis beſchrieb, bald gegen den Rand der Schale flog, wobei an der Oberfläche der Flüſſigkeit eine deutliche Bewegung Statt fand. In einer Minute, nachdem vollkommne Ruhe eingetreten war, wurde dieſelbe Menge Waſſer, zugleich ein anderes Samenkorn hineingethan, worauf ähnliche, aber weniger heftige Bewegungen erfolgten. Beim dritten Male blieb das, genau in die Mitte gelegte Samenkorn an derſelben Stelle und drehte ſich nur regelmäſsig um ſeine Axe. Dies wird als ein Zeichen angeſehn, daſs das Gift vollendet iſt.

Auch der, in verſchloſſenen Gefäſsen eine lange Zeit getrocknete Saft kann wirkſam bereitet werden. Eine vor 2 Monaten geſammelte Quantität wurde von demſelben Javaner ſo bereitet. Zuerſt wurde ſie in ſo viel heiſses Waſſer gethan, als zur vollſtändigen Auflöſung nöthig

war, und sorgfältig so lange gerührt, bis sich nichts mehr auflöste. Ein harziger Rückstand ward weggegossen. Die übrige Behandlung und die darauf erfolgenden Erscheinungen waren völlig dieselben. Die Wirksamkeit des Saftes wird sich aus einem der folgenden Versuche ergeben.

IV. *Bereitung des Tschettick.* Die Rinde der Wurzel wird sorgfältig abgenommen und von aller anhängenden Erde gereinigt, eine verhältnifsmäfsige Menge Wasser darauf gegossen, ungefähr eine Stunde lang gekocht, dann sorgfältig durch ein weifses Tuch geseihet, hierauf bis zur Syrupsdicke eingekocht, dann, wie zum Antschar der Saft von Kaempferia gallanga u. s. w. statt der Zwiebel *Dschey*, ferner Knoblauch und schwarzer Pfeffer gethan, hierauf das Ganze noch einige Minuten lang gekocht.

Der Upas von beiden Arten mufs in sehr dichten Gefäfsen bewahrt werden.

### *Versuche. I. Mit Antschar.*

V. 1. Ein Hund von mittlerer Gröfse wurde in die Schenkelmuskeln mit einem Pfeile verwundet, der in das neubereitete Gift getaucht und eine Nacht über an der Luft gelassen worden war. Nach drei Minuten schien er unwohl, zitterte, zuckte, sein Haar sträubte sich und es erfolgte Kothausleerung. Nur mit Mühe hielt er sich auf den Beinen. Nach 8 Minuten heftiges Zittern, beständiges Zucken, schnelles Athmen. Nach 12 Minuten Versuche zu brechen, welches in der folgenden Minute nach vorangegangenen heftigen Zusammenziehungen der Brust- und Unterleibsmuskeln erfolgte. Die ausgebrochene Flüssigkeit war gelblich. Nach 15 Minuten abermaliges Erbrechen. In der 16ten fast gänzliche Unfähigkeit zu stehen, heftige Zusammenziehungen der Bauchmuskeln. In der 17ten warf er sich auf die Erde, das Athmen war sehr schwer, es wurde eine schäumige Flüssigkeit ausgeworfen. Eben dies in der 19ten Min. mit heftigem Würgen. In der 21sten zugleich Krampf der Brust- und Bauchmuskeln. In der 24sten trat der Todeskampf ein. In der 25sten stürzte er hin, schrie, streckte die Glie-

der krampfhaft aus, schäumte, hatte einen Kothabgang, und in der 26sten starb er.

Fünf Minuten nach dem Tode etwas seröse Feuchtigkeit im Unterleibe. Die Eingeweide desselben normal. Im Magen hing ein gelblicher, schaumiger Schleim an der innern, stark gerunzelten Haut. Lungen hellroth, ihre Gefäfse voll Blut. Aus der aufsteigenden Aorta drang auf einen Einstich hellrothes Blut hervor, und das, wie gewöhnlich dunkle Blut der Hohlvene drang gleichfalls mit Gewalt hervor. Muskeln der Gliedmaafsen sehr blafs, die Wunde entzündet, an zwei Stellen über ihr ein wenig Blut zwischen den Muskeln und den Sehnen ergossen.

V. 2. Ein 4 Monat alter Hund wurde mit dem Upas, dessen Saft ich zu Poegar gesammelt hatte, nachdem der Pfeil 48 Stunden an der Luft gelassen worden, in die Schenkelmuskeln verwundet. Nach 3 Minuten erfolgte Zittern, am verwundeten Gliede heftiger, bald fing er an zu taumeln, liefs den Kopf hängen, streckte die Zunge heraus und leckte die Kiefern. Nach 4 Minuten fing das Würgen an, in 8 Minuten erfolgte Erbrechen mit allgemeinen heftigen Zusammenziehungen der Muskeln, der Brust und des Bauches. In der 9ten abermals. Athem langsam und schwer. In der 11ten und 12ten schäumiges Erbrechen. Er warf sich schreiend auf die Erde, zuckte, streckte die Füfse von sich und starb in der 13ten Minute.

Wenig Serum im Unterleibe. Darmkanal gesund, Leber- und Nierengefäfse von Blut strotzend. Im Magen noch etwas Speise. Lungen, Blut der grofsen Gefäfse und Wunde wie bei 1. Das Arterienblut gerann schnell. Hirngefäfse blutvoller als gewöhnlich.

V. 3. Ein fliegender Maki wurde durch eine Mischung des frischen, unbereiteten Antscharsaftes, dem etwas Tabaksextract zugesetzt war, in das Ohr verwundet. Bald stellten sich durch Unruhe die ersten Zeichen ein. In der fünften Minute erfolgte Entzündung, in der 10ten Zuckung, bald darauf Starrheit und, dem Anschein nach, Fühlloligkeit, in der 20sten Minute der Tod. Zu bemerken ist, dafs dieses Thier ein äufserst zähes Leben hat.

Oft widerstand es den stärksten Erstickungsversuchen eine volle Viertelstunde lang.

V. 4. Eine junge Fischotter wurde in der Nähe des Afters mit dem frischen Antscharsafte, vermischt mit etwas Stramoniumextract, in die Bauchmuskeln verwundet. Bald wurde das Thier unruhig und ich fühlte deutliche Zuckungen. Nach 15 Minuten erfolgte Würgen, Speichelfluss, Zungenstrecken, Krämpfe der Bauchmuskeln. Nach 20 Minuten allgemeine Krämpfe, in den Zwischenräumen grosse Unruhe, heftiges Würgen, in der 25sten der Tod.

V. 5. Ein kleiner Hund wurde mit dem blossen Antscharsaft in die Schenkelmuskeln verwundet. In den ersten 8 Minuten beständiges Bellen und Schreien, hierauf streckte er die Zunge aus, leckte die Kiefern, bekam Zuckungen der Bauch- und Gliedmaasenmuskeln und Kothausleerung. In der 10ten sprang er auf und bellte heftig, wurde aber plötzlich erschöpft und legte sich ruhig hin. In der 14ten erfolgte nach heftigen Zuckungen der Tod. Die Gefäfse der Brusthöhle stark mit Blut angefüllt, der Magen fast leer, aber von Luft ausgedehnt und die innere Haut mit Schaum bedeckt. Die Lebergefäfse strotzten von Blut.

V. 6. Ein kleiner Reiher wurde wie bei 5 in die Unterleibsmuskeln verwundet und starb in der 6ten Minute ohne besondere vorangegangene Vergiftungszeichen, (vermuthlich) weil er, um nicht entfliehen zu können, in der Hand gehalten wurde.

V. 7. Ein anderer von derselben Art wurde auf dieselbe Weise mit Saft von einem andern Baum in die Muskeln des untern Theiles der Flügel verwundet und starb in 20 Minuten, nachdem er in der 15ten gebrochen und Zuckungen gehabt hatte.

V. 8. Eine Maus wurde mit dem bereiteten Gifte in die Muskeln des Vorderfufses, nahe am Gelenke, verwundet. Sogleich wurde sie unruhig, rannte schnell umher und athmete schnell. In der 10ten Minute starb sie nach den gewöhnlichen Zufällen.

V. 9. Mit dem von mir in der Nähe des Dorfes Porrong in Passuruwang gesammelten und dann nach der beschriebenen Methode bereiteten Safte. Der Tod erfolgte

nach den gewöhnlichen Zufällen in der 29sten Minute. Alles, nach dem Leichenbefund, wie bei 1 und 2.

V. 10. Der bloſse Saft von demſelben Baume verurſachte den Tod eines kleinen Hundes in 19 Minuten.

V. 11. Ein Affe, der durch einen Giftpfeil von Banjuwangih in die Schenkelmuskeln verwundet wurde, gab ſogleich Vergiftungszeichen, fiel in der erſten Minute betäubt nieder, würgte in der fünften, erbrach ſich und warf Koth aus in der ſechsten, bekam Zuckungen und ſtarb in der 7ten. Leichenbefund wie bei den übrigen.

V. 12. Eine eben ſo verwundete Katze ſtarb in der 15ten Minute nach den gewöhnlichen Zufällen, nachdem ſchon in der 1ſten das Athmen ſchnell geworden war.

V. 13. Ein geſunder, ausgewachſener Büffel wurde mit einem etwas gröſsern Pfeile, der 24 Stunden vorher in den Upas von Blambangan getaucht war, ſchief in die innern Schenkelmuskeln verwundet, nachdem die Haut vorher geöffnet worden war, um den Zutritt zu erleichtern, der Pfeil 6 Minuten lang in der Wunde gelaſſen. Dem Anſchein nach blieben 6 Gran in der Wunde. In der 10ten Minute ſchweres Athmen. Zehn Minuten nachher ſtarke Kothausleerung, Ausfluſs einer wäſſerigen Flüſſigkeit aus den Naſenlöchern, Zeichen von Betäubung. In der 30ſten Speichelfluſs, Ausſtrecken der Zunge und Belecken der Kiefern, mehr erſchwertes Athmen, heftiges Wirken der Bruſt- und Bauchmuskeln. Bewegung langſam und ſchwer, Zeichen von Mattigkeit und Unruhe. Um die 60ſte Minute ſank das Thier um, alle Zeichen nahmen zu, und es wurde höchſt unruhig. Von der 75ſten Minute an würgte er, geiferte, zitterte heftig am ganzen Körper. Wenn es aufſtand, ſank es in wenig Secunden wieder um. Das Athmen ſetzte von der 110ten Minute an 15 Secunden lang aus. In der 130ſten erfolgte der Tod unter heftigen Zuckungen. Bei der, 15 Minuten nachher, vorgenommenen Leichenöffnung fand ich den Magen ſtark von Luft ausgedehnt, alle Gefäſse von Blut, das in den Arterien hell, in den Venen dunkelroth war, ſtrotzend, die Lungen hellroth. Die durchſchnittenen Bauchmuskeln zuckten noch zwanzig Minuten nach dem Tode.

V. 14. Ein, in die Schenkelmuskeln mit dem Upas von Banjuwangih vergiftetes Huhn blieb in der erſten Stunde geſund, zwei Stunden ſpäter wurde es betäubt, beharrte ſo, ſtarb aber erſt in der 24ſten.

V. 15. Ein Hund wurde in die Schenkelmuskeln mit einem Pfeile verwundet, der angeblich mit Upas von Borneo vergiftet war. In der 10ten Minute wurde er unruhig, bellte, in der 14ten ſtreckte er die Zunge heraus und zeigte Uebelkeiten, ſprang darauf wild umher, bellte, kurz, war ſehr unruhig. In der 25ſten ſchrie er ganz erſchöpft, in der 32ſten erbrach er ſich, in der 37ſten abermals, namentlich Koth, in der 50ſten fuhr er plötzlich auf, in der 55ſten ſtarb er, nachdem er heftig aufgeſchrieen, und einigemal unterbrochen geathmet hatte.

V. 16. Ein, mit etwas Upas von Borneo verwundeter Hund wurde in der 5ten Minute etwas betäubt, fuhr dann auf, gab in der 10ten Minute wieder Zeichen von Betäubung, war dann eine Zeit lang wieder unruhig. In der 14ten fiel er nieder und ſtarb in der 15ten unter heftigen Zuckungen. In dieſen und andern Fällen fand nach dem Tode eine wellenförmige Bewegung unter der Haut Statt.

V 17. Im Mai 1812 mit dem von mir im Jahr 1806 geſammelten Antſchargifte. Ein damit verwundeter Hund ſchien in den erſten 20 Minuten nur etwas matt, ſtarb aber in der 30ſten, nachdem in den letzten 10 Minuten die gewöhnlichen Zufälle, mit Ausnahme des Erbrechens, Statt gefunden hatten. Bei der Leichenöffnung die gewöhnlichen Erſcheinungen, das Gehirn aber blaſs, vielleicht etwas wäſſeriger als gewöhnlich.

## II. *Verſuche mit dem Tſchettick.*

V. 18. Ein Hund von mittlerer Gröſse wurde mit friſch bereitetem Gifte in die Schenkelmuskeln verwundet. In der 9ten Minute ſtarb er, nachdem er, von der zweiten an, ſich unwohl befunden, unruhig gebehrdet, an Zuckungen gelitten, ſchnell geathmet und kraftlos da gelegen hatte.

V. 19. Ein anderer kleiner Hund nahm ſogleich eine gebückte Stellung an, bekam in der 5ten Minute

Krämpfe, fiel hin und ſtarb in der 11ten, nachdem die Zufälle bis zur 8ten heftig zugenommen, dann nachgelaſſen hatten. Die Bruſt und Baucheingeweide waren geſund, die Aorte enthielt nur wenig ſchwarzes Blut, die Vene vieles, welches ſchnell gerann. Die Blutgefäſse des Gehirns ſtrotzten von Blut.

V. 20. Ein verwundetes Huhn ſchien in der 1ſten Minute völlig geſund, ſchwindelte aber in der 2weiten, nahm nun eine ſitzende Stellung an, athmete in der dritten ſchnell, zitterte in der fünften, entleerte ſeinen Unrath, bekam heftige Zuckungen und ſtarb in der 9ten.

V. 21. Ein Huhn, das mit einem vergifteten Pfeile in der Nähe des linken Flügels durch die Bruſt geſtochen wurde, konnte ſchon in der erſten Minute nicht gut ſtehen, bekam in der 2ten eine Ausleerung, fuhr dann plötzlich auf, ſtreckte Kopf und Füſse aus, und zitterte heftig. Alles nahm in der dritten zu. Das Athmen war ſehr erſchwert, bald unterbrochen und in der 4ten Minute erfolgte der Tod.

V. 22. Ein Huhn, welches mit dem unvermiſchten Tſchettickſaft verwundet worden war, ſtarb in der dritten Minute nach heftigen Krämpfen.

V. 23. Ein anderes ſtarb in der 2ten, nachdem es mit 2 Jahr altem Gift verletzt worden war, unter denſelben Zufällen.

V. 24. Eine geringe Menge von Tſchettickrinde wurde mit Alkohol infundirt, nach einigen Tagen der Luft ausgeſetzt, und ſo eine geringe Menge eines glänzenden Harzes erhalten, hiermit ein Huhn verwundet. Von der vierten Minute an ſchien es ermattet, ſchläfrig, hatte abwechſelnd Zuckungen, beſchleunigtes Athmen. Dieſe Zufälle ſtiegen bis zur 20ſten, nahmen von hier an ab und nach Verlauf einer Stunde war das Thier ganz hergeſtellt.

V. 25. Ein Hund von mittlerer Gröſse wurde mit 6 Jahr altem Gifte in die Schenkelmuskeln verwundet und ſtarb in der 9ten, nachdem er von der 3ten an heftige Zuckungen gehabt hatte. Alle Unterleibs- und Bruſteingeweide waren geſund, die Hohlvenen in der Bruſthöhle ganz, die Aorte zum Theil mit Blut angefüllt, die ganze harte Hirnhaut entzündet, vorzüglich rechterſeits, an der innern Fläche mit blutiger Lymphe bedeckt, auch

die Oberfläche des Gehirns etwas geröthet, die Wunde, welche deutlich Spuren des Gifts zeigte, nicht entzündet.

V. 26. Ein fast ausgewachsener Hund bekam ungefähr die Hälfte der gewöhnlich einem Pfeile anhängenden Menge Giftes in etwas gekochtem Reifse. In der ersten Minute war er nur etwas betäubt, in der 14ten konnte er mit Mühe aufrecht stehen, zeigte Neigung zum Brechen, bekam in der 31sten heftige allgemeine Zuckungen, die mit Betäubung abwechselten, und endlich in der 69sten Minute mit dem Tode endigten. In der Unterleibshöhle fanden sich einige Unzen Serum mit einigen frisch geronnenen Blutstreifen, die Gefäfse der äufsern Magen- und Darmhäute und des Gekröses strotzten von Blut, im übrigens leeren Magen befand sich das Gift, die Lunge war hellroth, die Hohlvene strotzte von Blut, die Aorte war fast leer und das in ihr enthaltene Blut dunkel. Im Schädel fanden sich Spuren von leichter Entzündung des Gehirns und der harten Hirnhaut.

### *Bemerkungen über die Verfuche.*

Immer wurde das Gift durch einen Bambuspfeil eingebracht, dessen speerförmige Spitze 1" lang und in der Mitte ihre Länge 1½" breit war. Es mufs immer trocken seyn, um gehörig zu wirken. Am besten läfst man es 24 Stunden lang trocknen. Beide Gifte wirken auf ganz verschiedene Weise. Die Wirkung des *Antschar* wird sehr durch die Gröfse der verwundeten Gefäfse und der Menge des Giftes bedingt, die Kraft des Giftes aus verschiedenen Gegenden scheint dieselbe. Die gewöhnlichen Symptome sind, der Zeitfolge nach, Zittern und Zucken der Glieder, Haarsträuben, Kothauswurf, Schwäche, leichte Zuckungen, schnelles Athmen, Speicheln, Krämpfe der Brust- und Bauchmuskeln, Würgen, Erbrechen schaumiger Subftanzen, selbst von Koth, schweres Athmen, heftige und wiederholte Zuckungen, endlich der Tod. Die Stelle der Verwundung ist ziemlich gleichgültig. Bisweilen erfolgt der Tod, wie beim 17ten Versuche, so schnell, dafs nicht alle Symptome eintreten. Die verschiedenen Säugthiere scheinen ungefähr auf gleiche Weise, im Allgemeinen im Verhältnifs zu ihrer Gröfse angegriffen zu werden.

Der Büffel (V. 13.) bekam wahrscheinlich verhältnifsmäfsig nicht genug Gift. Eine Verwundung durch einen eisernen Speer ist verhältnifsmäfsig weniger nachtheilig als mit einem Bambuspfeil, weil jener herausgezogen wird, mithin weniger Gift zurückbleibt. Die Eingebornen von Makaffer, Borneo und den Osterinseln schiefsen Bambuspfeile, an deren Spitze sie einen Haifischzahn befestigen, aus einem Blasrohr. Nach V. 3 und 4 scheint der Saft durch Vermischung mit Tabak- oder Stramoniumextract stärker zu werden, als durch Vermischung mit den gewöhnlichen Gewürzen. Nach V. 5 und 10 scheint auch der reine Saft so stark als der gewöhnliche Upas zu wirken. Vögel scheinen weniger angegriffen zu werden. S. V. 14. Andere überlebten die Zufälle sogar.

Der *Tschettick* wirkt weit heftiger und anders, nämlich auf das Nervensystem, während der Antschar vorzüglich den Darmkanal, das System des Athmens und Kreislaufes angreift. Dies ergiebt sich auch aus den Leichenöffnungen. Nach vorgängigen Zeichen von Schwäche, Betäubung, leichten Zuckungen, tödtet der Tschettick plötzlich, wie durch einen apoplektischen Anfall, das ganze Nervensystem. Nach V. 20. 21. wirkt er auch auf Vögel weit heftiger als der Antschar. Junge starben bei andern Versuchen oft in der ersten Minute. Dagegen schadete einem Huhn das Doppelte der gewöhnlich an einem Pfeil befindlichen Menge, innerlich genommen, nicht, ungeachtet Saugthiere am innerlich beigebrachten Gifte sterben. Innerlich gegebener Antscharupas ist bei weitem nicht so schädlich als der vom Tschettick. Bei einem Versuche mit einem Hunde dauerten zwar zwei Stunden lang die gewöhnlichen Zufälle, allein nach vollständiger Entleerung des Magens durch Erbrechen genas das Thier vollständig. Nach *Rumpf* ist der Antschar in geringer Menge innerlich sogar ein Heilmittel gegen Stiche von giftigen Fischen und Insekten, so wie gegen Hautausschläge und Durchfall. Nach V. 22. ist der blofse Saft fast so wirksam als der Upas. Nach V. 24. ist das Harz wenig wirksam, auch wird bei der Bereitung des Antschargiftes dieses weggeworfen. Mehrjährige vorsichtige Aufbewahrung mindert die Stärke nicht.

Künftig denke ich noch genauere Unterſuchungen über die Wirkungsweiſe beider Gifte und ihre Stärke, im Vergleich mit dem Gifte der giftigſten Schlangen anzuſtellen. Der Tſchettick iſt vielleicht das ſtärkſte aller bekannten Gifte.

---

4. *Pelletier* über das Krötengift. (*Leroux* Journ. de méd. T. 40. p. 75.)

Die in den Hautblaſen der Kröten enthaltene Feuchtigkeit iſt gelblich, ölig, geſteht an der Luft, und kann, wenn man ſie auf einer Glastafel auffängt, in Geſtalt feſter Schuppen abgenommen werden, ſchmeckt ſehr bitter, iſt ſcharf und ätzend, röthet die Lackmustinctur ſtark und bildet mit Waſſer eine Emulſion. Kalter Alkohol iſt ohne bedeutende Wirkung, erwärmt aber löſt er ſie zum Theil auf, indem er ſie gelb färbt. Der unaufgelöſte Theil iſt weiſs, geruch- und geſchmacklos, und ähnelt einer gallertartigen Haut. Die Alkoholauflöſung röthet die Lackmustinctur kaum und verliert durch fortgeſetztes Kochen, indem der Alkohol ſich verflüchtigt, dieſe Eigenſchaft ganz. Hierbei ſondert ſich eine ölige Subſtanz ab, welche im kalten Waſſer gar nicht, im Aether etwas, im Alkohol ſehr auflöslich iſt, bitter, aber nicht mehr ſcharf oder ätzend ſchmeckt. Die Lackmustinctur wird nicht durch ſie geröthet, im Gegentheil ihre Farbe, vorzüglich in der Wärme, hergeſtellt, wenn ſie durch eine Säure geröthet worden war. Hieraus ſcheint ſich zu ergeben, 1) daſs die Säure des Krötengiftes flüchtig; 2) daſs ſie zum Theil durch eine Baſis geſättigt iſt, welcher ſie ſchwach anhängt und die, indem ſie ſich mit der fremden Säure, wodurch die Lackmustinctur geröthet worden war, verbindet, die blaue Farbe derſelben herſtellt. Die eigne Säure ſelbſt konnte ich, wohl ihrer Flüchtigkeit und der geringen Menge des unterſuchten Giftes wegen, nicht darſtellen. Die im Alkohol unauflösliche gallertartige Subſtanz iſt auch im kalten, nicht aber im warmen Waſſer unauflöslich. Die letztere Auflöſung ſchäumt und wird beim Erkalten opalartig. Sie iſt keine Gallert, in-

dem sie weder durch Chlor, noch durch Galläpfelaufguſs niedergeſchlagen wird.

Aus dieſen Thatſachen folgt: 1) das Krötengift enthält eine theils freie, theils gebundene Säure, der ſie vermuthlich ihre Schärfe verdankt; 2) eine fette, ſehr bittere Subſtanz; 3) eine der Gallert ähnliche, doch von ihr verſchiedene thieriſche Subſtanz.

5. *Orfila* über das Morphium. (Nouveau Journal de Médec. 1818. p. 1—22 [1]).

Der Zweck der vorliegenden Abhandlung iſt 1) zu beweiſen, daſs das wäſſerige Opiumextract ſeine Wirkungen einem aus Oxygen, Hydrogen, Karbon und Azot zuſammengeſetzten und neuerlich durch Herrn *Sertürner* entdeckten Alkali verdankt; 2) die Wirkungen dieſes Extracts mit denen des in Säuren, Oelen und Alkohol aufgelöſten Morphiums allein zu vergleichen; 3) das zweckmäſsigſte Heilverfahren dagegen anzugeben.

Das reine Morphium iſt feſt, farb- und geruchlos, ſchwerer als Waſſer und kann in Parallelepipeden kryſtalliſiren. In verſchloſſenen Gefäſsen erwärmt, zerſetzt es ſich und bildet unter andern unvollkommen kohlenſaures Ammonium, wie die thieriſchen Subſtanzen. Im Waſſer iſt es faſt ganz unauflöslich, leicht dagegen im Alkohol und Aether mit Hülfe der Wärme, fällt aber beim Erkalten in Menge darin zu Boden. Dieſe Auflöſungen ſind alkaliſch und bitter. Aufserdem verbindet ſich das Morphium mit allen Säuren, neutraliſirt ſie, wie Alkalien, und erzeugt kryſtalliſirbare Salze. Bis jetzt iſt es nur im Opium gefunden worden, woes, nach *Sertürner*, mit einer eignen Säure, der Mekonſäure, verbunden iſt. Aus einer ſpätern Arbeit von *Robiquet* ergiebt ſich, daſs das Opium aufser der Mekonſäure eine andre neue Säure enthält; 2) daſs man noch nicht weiſs, ob das Morphium mit einer oder beiden verbunden iſt; 3) daſs das von

1) Die aus dieſen Verſuchen gezogenen Schlüſſe finden ſich in dieſem Archiv B. 3. S. 640.

*Derosne* vor 14 Jahren entdeckte krystallisirte Opiumsalz, gegen *Sertürner*, nicht mekonsaures Morphium ist; 4) dass dieses Salz und das Morphium zusammen im Opium vorkommen und durch Aether abgeschieden werden können, der das *Derosne*'sche Salz auflöst, ohne auf das Morphiumsalz zu wirken. Man erhält nach *Robiquet* das Morphium, wenn man ½ Stunde lang einen gesättigten Opiumaufguss mit etwas Magnesia kochen lässt, wobei sich ein grauer, aus Morphium, mekonsaurem Morphium und Färbestoff gebildeter Niederschlag erzeugt. Diesen wäscht man auf einem Filtrum, kocht ihn mit concentrirtem Alkohol, der das Morphium auflöst und beim Erkalten fast ganz niederfallen lässt, worauf es, um es rein zu erhalten, abermals im concentrirten Alkohol aufgelöst wird.

Nach *Derosne* ist das von ihm sogenannte Opiumsalz das wirkende Princip des Opiums; indessen ergiebt sich aus den Versuchen von *Nysten* und einigen andern Physiologen, dass dieses weniger energisch wirkt, als das durch einfache Maceration des Opiums in Wasser bereitete Extract. Nach *Sertürner* ist das Morphium das wesentliche Princip; indessen scheinen mir seine Beobachtungen diesen Satz nicht mit Bestimmtheit zu erweisen. Ehe ich zur Darstellung der physiologischen Eigenschaften des Morphiums übergehe, mag eine kurze Angabe der vorzüglichsten Wirkungen des wässerigen Opiumextractes einen Platz finden.

1) Es wirkt nur, nachdem es eingesogen und in den Kreislauf gelangt ist; 2) es verursacht Lähmung oder vielmehr Erstarrung der Bauchglieder, Schwindel, Zittern des Kopfes, einen eignen schlafsüchtigen Zustand, Klagen, Zuckungen und den Tod, die Thiere können sich nicht aufrecht erhalten und gehen, schwanken wie Trunkene, scheinen tief zu schlafen, erwachen aber, geschüttelt, sogleich, bewegen sich dann, suchen einer vermeintlichen Gefahr zu entfliehen, fallen bald von Neuem hin und schlafen ein; bald darauf gerathen Kopf und Stamm in heftige Krämpfe, die man durch Berührren erneuen kann, der Kopf wird nach hinten gezogen, während die vordern Gliedmaassen sich an den Boden klammern. 3) Alle diese Erscheinungen treten ein, wenn

man die Subſtanz in den Magen, das Zellgewebe an der innern Fläche des Schenkels, die Venen des Bruſt- und Bauchfells einbringt.

*Verſuche mit dem Morphium.*

1. Einem kleinen Hunde, der gefaſtet hatte, wurden 12 Gran Morphium in einer halben Unze Waſſer eingegeben, worauf keine Zeichen von Opiumvergiftung, eben ſo wenig Erbrechen eintraten. Dieſelbe Doſe des wäſſerigen Extractes brachte bei einem andern, ähnlichen Hunde in 20 Minuten Lähmung der hintern Gliedmaaſsen und bald darauf Erſtarrung hervor. Am andern Tage war das Thier auf dem Wege der Beſſerung.

2. Ein kleiner Hund, der gefreſſen hatte, bekam 5 Gran Morphium. Nach 10 Minuten erbrach er ſich und gab kein Zeichen von Opiumvergiftung.

3. Bei einem ſtarken Hunde von mittlerer Gröſse wurden 6 Gran Morphium in wenig Waſſer in das Zellgewebe des Schenkels gebracht. Nach 8 Minuten trat Erbrechen, Schläfrigkeit, ſchwankender Gang, aber geringe Störung der Geſundheit ein, und am andern Tage war das Thier geneſen.

Da hiernach das Morphium, *wegen ſeiner ſchwachen Auflöslichkeit im Waſſer*, faſt gar nicht auf den Organismus wirkte, ſo wurde es durch Auflöſung in einigen Säuren in Salz verwandelt.

*Verſuche mit Morphiumſalzen.*

4. Um 11¼ Uhr wurden einem kleinen Hunde 6 Gran Morphium in einer Drachme Eſſigſäure, die durch doppelt ſo viel Waſſer verdünnt war, eingegeben. Nach 25 Minuten ſchienen die hintern Gliedmaaſsen etwas ſchwach, noch mehr nach 1½ Stunde, doch ging das Thier ziemlich leicht. Um 6 Uhr Abends war es etwas ſchläfrig, klagte nicht, athmete ruhig, am andern Tage war es vollkommen beſſer.

5. Derſelbe Verſuch an einem ſchwächern Hunde. Nach zwei Stunden waren die Hinterfüſse gelähmt, das Thier ſchien zu ſchlafen, wurde aber durch das leiſeſte

Geräusch zu vergeblichen Versuchen sich aufzurichten erweckt, worauf es wieder hinfiel und einschlief. Die Pupillen waren erweitert, der Puls langsam, das Athmen wenig beschwert, nach 8 Stunden stiefs das Thier klagende Laute aus und schien mehr angegriffen; am andern Morgen waren die Hinterfüfse nur noch etwas schwach und den Tag darauf war die Genesung vollendet.

6. Der Vergleichung wegen bekam ein kleiner Hund 6 Gran wäfseriges Opiumextract in ½ Unze sehr schwacher Essigsäure. Die Erscheinungen waren genau wie bei 4.

7. Um 11 Uhr Morgens wurden einem kleinen Hunde in das Zellgewebe der innern Schenkelgegend 6 Gran Morphium in einer Drachme Weinessig eingespritzt. Nach 8 Minuten legte sich das Thier hin, das Athmen wurde schwer, die Muskeln schienen sehr erschlafft, fünf Minuten später schwankten die Hinterfüfse, das Thier gab einige Klaglaute von sich, ungeachtet es tief zu schlafen schien. Der geringste Stofs erweckte es und veranlafste ein schwankendes Gehen. Nach 1½ Stunde kam Zittern des Kopfes, Erweiterung der Pupille, beträchtlich verminderte Bewegung des Herzens hinzu. Ekel, Erbrechen und Stuhlgang waren nicht vorhanden. Nach 7 Stunden war die Empfindlichkeit so gesteigert, dafs blofse Erschütterung der Luft plötzliche und unregelmäfsige Bewegungen verursachte. Am folgenden Tage war nur noch Schwäche der Hinterfüfse übrig, die auch in zwei Tagen völlig verschwand. Bei einem andern Versuche dieser Art verhielt sich alles ähnlich, nur ging die Fühllosigkeit bis zum Scheintode. Indessen war das Thier in 48 Stunden völlig hergestellt.

8. Derselbe Versuch an einem kleinen, sehr schwachen Hunde mit 12 Gran Morphium in Essigsäure. Nach 3 Minuten alle Zeichen von Opiumvergiftung, 6 Stunden später, starke Krämpfe, Klagetöne, Lähmung der Hinterfüfse. Am folgenden Morgen Anfang, am fünften Tage Vollendung der Genesung.

9. Zwölf Gran wäfseriges Opiumextract in sehr schwacher Essigsäure wurde um 11 Uhr in das Zellgewebe des Schenkels eines kleinen starken Hundes gespritzt. Nach ¼ Stunde Erbrechen, Lähmung der Hinter-

füfse, eine Stunde darauf Wimmern, tiefes Athmen, nach 3 Stunden gereizter Zuftand, faft beftändiges Klagen, leichte Krämpfe. Am folgenden Morgen ftarker Schwindel, Abnahme der übrigen Symptome, am Ende des dritten Tages vollkommne Herftellung. Derfelbe Verfuch mit 6 Gran hatte ähnliche, nur fchwächere Folgen.

10. Zwei Gran Morphium, in 1 Drachme fehr verdünnten Efligs aufgelöft, wurden in die Halsblutader eines ftarken und grofsen Hundes gefpritzt. Nach 1 Stunde trat Schwäche der Hinterfüfse ein. Zwei Stunden nachher verlor fich diefe, und an demfelben Tage war fchon die Herftellung erfolgt. Ein weit kleinerer und fchwächerer Hund bekam auf diefelbe Weife 2 Gran lange bereiteten Opiumextractes, ohne Vergiftungszufälle zu zeigen.

11. Da hiernach das Morphium weit ftärker wirkte, fo wurde einem kleinen, aber ftarken Hunde 1 Gran Morphium, in fehr verdünntem Weineffig aufgelöft, um 11 Uhr in die Halsvene gefpritzt. Sogleich darauf allgemeiner, einige Momente daurender Krampf, Lähmung der Hinterfüfse, tiefe Erftarrung. Nach 15 Minuten waren diefe Zufälle fchwerer, um 5 Uhr faft ganz verfchwunden, am folgenden Tage die Herftellung vollkommen. Ein ähnlicher Hund wurde durch die Einfpritzung von 2 Gr. Morphium faft augenblicklich getödtet.

12. Zwei Gran *frifchbereiteten* Opiumextractes in 2 Drachmen ftark verdünnten Efligs wurden um 11 Uhr in die Halsvene eines kleinen ftarken Hundes gefpritzt. Sogleich erfolgte Lähmung der Hinterfüfse, Schlaf und Erfchwerung des Athmens. Um 1 Uhr waren alle Zufälle faft ganz verfchwunden.

Aus diefen Verfuchen fcheint fich zu ergeben: 1) dafs das in Efligfäure aufgelöfte Morphium diefelben Zufälle als das wäfferige Opiumextract hervorbringt, woraus zu folgen fcheint, dafs diefes nur durch ein ähnliches Salz wirkt; 2) dafs indeffen das efligfaure Morphium ftärker als das wäfferige Opiumextract wirkt. Allein man fieht leicht, dafs, wenn eine gleiche Gabe von beiden nicht gleich heftig wirkt, in dem Opiumextract fich aufser dem Morphium zwei Säuren, der Extractivftoff u. f. w. befinden, wodurch nothwendig der Morphiumgehalt bedeutend vermindert wird. Sehr wahr-

ſcheinlich würde daher eine Auflöſung von 12 Gran Morphium in den Säuren, welche in die Zuſammenſetzung des Opiumextractes eingehen, eben ſo ſtarke, ſelbſt ſtärkere Wirkungen hervorbringen als dieſelbe Menge in Eſſigſäure aufgelöſtes Morphium. Das letztere würde nothwendig dann Statt finden, wenn die mit dem Morphium in dem Opiumextract verbundene Säure daſſelbe nicht ſo vollkommen neutraliſirte als die Eſſigſäure.

13. Um Mittag wurden in das Zellgewebe des Schenkels eines kleinen, ſtarken Hundes 12 Gran Morphium in ſehr verdünnter Schwefelſäure geſpritzt. Nach 6 Minuten trat Lähmung der Hinterfüſse, Pupillenerweiterung, dem Anſchein nach tiefer Schlaf, doch mit ſehr leichter Erweckbarkeit, ein. Um 6 Uhr Abends fand Nachlaſs Statt, und am folgenden Tage Geneſung.

14. Derſelbe Verſuch mit Salzſäure. Die Zufälle traten erſt nach 2 Stunden durch Schwindel und bedeutende Schwäche in der hintern Körperhälfte ein, vermehrten ſich in einer Stunde zu der Höhe wie bei 13, nahmen dann ab, ſo daſs am folgenden Tage die Geneſung vollkommen war.

Hieraus geht beſtimmt hervor, daſs dieſe beiden Säuren das Morphium ſtärker als die Eſſigſäure neutraliſiren, weil die Zufälle leichter ſind. Herr *Ridolphi* ſcheint zu irren, wenn er die Säuren als die beſten Gegenmittel gegen das Morphium angiebt und behauptet, daſs man mehreren Thieren das eſſigſaure, ſalpeterſaure und ſalzſaure Morphium ohne Schaden eingeben könne [1]).

*Verſuche mit dem, in Olivenöl aufgelöſten Morphium.*

15. Sechs Gran Morphium, 10 Minuten lang mit einer Unze Olivenöl erwärmt, wurden um Mittag einem ſtarken, groſsen, nüchternen Hunde eingegeben. Nach 15 Minuten traten die gewöhnlichen Vergiftungszufälle ein und vermehrten ſich bis zum Abend. Am folgenden Tage war die Herſtellung erfolgt.

16. Um

1) *Brugnatelli* Giorn. di fiſica. 1817.

16. Um 2 Uhr Nachmittags bekam ein junger, grofser Hund 12 Gran Morphium in einer Unze Oel. Nach 6 Minuten traten die heftigsten Zufälle und am andern Morgen um 6 Uhr der Tod ein. Der Darmkanal war gesund, das Herz durch schwarzes Blut ausgedehnt, die Lunge hie und da blaugefleckt und enthielt ein röthliches Serum; die Substanz und die Häute des Gehirns waren normal, nur die Venen desselben etwas blutreicher.

17. Dieselbe Dose wurde in das Schenkelzellgewebe eines sehr starken Hundes gespritzt. Nach einigen Minuten trat derselbe Zustand, nach 2 Stunden der Tod ein. Die wichtigsten Organe waren durchaus normal.

18. In die Halsvene eines kleinen Hundes wurde 1 Gran Morphium in 1 Drachme Oel gespritzt. Nach 5 Minuten erfolgten Vergiftungszufälle, nach 1 Stunde der Tod. Bei einem andern Versuche mit 2 Gran Morphium starb das Thier sogleich nach der Einspritzung. Die Oeffnung zeigte nichts krankhaftes.

Hieraus scheint sich zu ergeben, dafs das Olivenöl die giftigen Wirkungen des Morphiums viel weniger neutralisirt als die vorerwähnten Säuren.

*Versuche mit einer Auflösung von Morphium in Alkohol.*

Der Alkohol löst bei einem gewöhnlichen Wärmegrade so wenig Morphium auf, dafs eine solche Auflösung, mit vielem Wasser verdünnt, fast gar kein Morphium enthält. Da aber die Hunde, nicht an Alkohol gewöhnt, selbst durch Alkohol in 10 Theilen Wasser verdünnt, berauscht werden, in der That nach meinen Versuchen eine schwache oder starke alkoholische Morphiumauflösung Vergiftungszufälle und den Tod in keiner schnellern Zeit hervorbringt als der gleich starke Alkohol allein, so wäre es nothwendig, eine sehr schwache Alkoholauflösung von Morphium anzuwenden, und ich glaube mich daher zu dem Schlusse berechtigt, dafs die Wirkung des in Alkohol aufgelösten Morphiums an *Hunden* nicht untersucht werden kann. Auch die *Ridolphi*'schen Versuche, der aber fälschlich daraus schliefst, dafs das Morphium hierbei die Thiere getödtet habe, beweisen dasselbe. Bei dem, an Alkohol gewöhnten Menschen

aber verhält es sich unstreitig anders, und der Versuch von *Sertürner*, wo dieser in $\frac{3}{4}$ Stunden $1\frac{1}{2}$ Gran Morphium in 1 Drachme Alkohol aufgelöst und in mehrern Unzen destillirten Wassers verdünnt, einnahm, scheint diese Meinung zu bestätigen. Die Haut röthete sich bald allgemein sehr merklich: es traten Schläfrigkeit und Schwindel, nach der letzten Gabe heftiger Magenschmerz und Neigung zur Ohnmacht ein. Hierauf wurden 5—6 Unzen starker Weinessig eingenommen, worauf Erbrechen, dann merkliche Beruhigung und vollkommne Herstellung erfolgte.

*Versuche mit dem wässerigen Opiumextract ohne Morphium.*

19. Achtzehn Gran des, von Morphium befreiten, in Essigwasser aufgelösten Extractes wurden abwechselnd in den Magen und das Schenkelzellgewebe mehrerer kleiner und schwacher Hunde gespritzt. Nur eine Stunde lang traten leichte Vergiftungszufälle ein, woraus sich überzeugend ergiebt, dass das Morphium der wirkende Stoff ist. Die geringen Zufälle rühren von der Unmöglichkeit her, durch Magnesia und Ammonium das Morphium völlig aus dem wässerigen Opiumextract niederzuschlagen.

---

6. Ueber die Anwendung einiger Morphiumsalze in der Medicin, von *Magendie*. (Nouv. Journ. de Méd. T. I. p. 23.)

Wenn im Allgemeinen der Arzt bei Versuchen mit neuen Mitteln sehr vorsichtig seyn muss, so giebt es andererseits auch Fälle, wo er und der Kranke bei dergleichen Versuchen gleich interessirt sind. Jedem Arzte sind gewiss in den höhern Klassen unglückliche Geschöpfe mit lebhafter Einbildungskraft und gebildetem Verstande vorgekommen, welche ein chronisches Leiden langsam dem Tode entgegenführt. In den ersten Jahren werden sie nach und nach von verschiedenen Aerzten mit ver-

schiedenen Mitteln behandelt, wobei die Krankheit fortwährend zunimmt: hierauf wenden sich die Unglücklichen an Marktschreier, die, nachdem sie ihre prahlerischen Versprechen nicht erfüllt haben, gleichfalls den Abschied erhalten. Darauf kommen die Hausmittel, magnetische Curen u. s. w. an die Reihe, und endlich wenden sich die Kranken, von heftigen Schmerzen und andern schlimmen Zufällen gequält, wieder an den Arzt. Was soll dieser, nachdem schon Alles versucht worden, das Vertrauen zu Allem verloren gegangen ist, wählen? In einer solchen Lage befand ich mich kürzlich in Bezug auf ein Frauenzimmer von 24 Jahren, die seit 10 Jahren an einer Krankheit leidet, welche ich für ein Aneurysma der Brustaorta halte. Ich fand sie, nachdem sie den angegebenen Kursus durchgemacht hatte, von beständiger Schlaflosigkeit, heftigen Schmerzen in der Zwerchfellgegend und den untern Gliedmaafsen, die zum Theil geschwunden sind, gequält. Anfangs wurde die Blausäure mit einigem Vortheil angewandt, nach 6 Wochen aber, weil sie angstvolle und ermattende Träume verursachte, ausgesetzt. Hierauf verfiel ich auf den Gebrauch der so narkotischen Morphiumsalze. Ich liefs 4 Pillen bereiten, wovon jede $\frac{1}{4}$ Gran des essigsauren Morphiums enthielt, deren die Kranke jeden Morgen und Abend eine nahm. Sie nahm am ersten Abend binnen $\frac{1}{2}$ Stunde zwei, verfiel seit langer Zeit zuerst in einen ruhigen Schlaf von 3 — 4 Stunden, worauf sie zwar erwachte, sich übel fühlte, aber sogleich wieder einschlief. Dasselbe fand einigemal Statt. Um 6 Uhr Morgens erwachte sie, brach etwas Schleim und Galle aus, schlief nicht wieder ein, blieb aber in einem Zustande von Ruhe und Wohlseyn, den sie lange nicht gekannt hatte. Da offenbar die Wirkung zu stark gewesen war, liefs ich nun in 24 Stunden nur $\frac{1}{4}$ Gran essigsauren Morphiums nehmen, welcher die gewünschteste Wirkung hervorbrachte. Seit 6 Monaten braucht die Kranke diese Pillen, die jede nur $\frac{1}{8}$ Gran enthalten, mit grofsem Nutzen, wobei es merkwürdig ist, dafs die Wirkung sich nicht mindert, indem noch jetzt in 24 Stunden nicht mehr als 4 genommen werden können, ohne dafs eine Unan-

nehmlichkeit, z. B. Erbrechen und heftiges Kopfweh, entſtünde. Salzſaures Morphium, bei derſelben Kranken angewandt, wurde bald unterlaſſen, weil ſelbſt 1½ Gran einen ſehr unbedeutenden Erfolg hatten. Schwefelſaures Morphium ſteht zwiſchen beiden Salzen. Die Kranke braucht es abwechſelnd oder in Verbindung mit dem erſtern ſeit 4 Monaten. Vor 3 Wochen wollte ich der, nach einem Wechſel begierigen Kranken das gummöſe Opiumextract geben, um die Wirkung deſſelben mit der der vorigen Mittel zu vergleichen. Da ſie ſich dagegen, als ihrer Erfahrung nach ſchädlich, erklärte, verordnete ich ihr das *Derosne*'ſche weſentliche Salz, ohne daſs ſie die Beſchaffenheit des Mittels kannte, fand aber in der That, daſs ½ Gran in 24 Stunden genommen, heftigen Erethismus und Kopfſchmerz hervorbrachte.

Auch in andern Fällen wurden nachher dieſe Subſtanzen mit beſtimmtem Erfolg angewandt. So nimmt eine Dame, die an einem Scirrhus an der rechten Bruſt leidet, ſeit 2 Monaten in 24 Stunden ¼ Gran eſſigſaures Morphium, und die anfangs ſehr heftigen und in kurzen Zwiſchenräumen wiederkehrenden Schmerzen ſind ſeitdem bedeutend gemindert und ſeltner geworden.

## 7. Verſuche mit der Nux vomica, der Faba St. Ignatii und der Vauqueline [1]).

Herr *Pelletan* und *Caventon* entdeckten bei der Analyſe der obigen Pflanzen ein Alkali, dem ſie den Namen *Vauqueline* gaben. Es kryſtalliſirt, iſt weiſs, unerträglich bitter, wenig auflöslich in Waſſer, ſehr auflöslich in Alkohol, und beſteht aus Oxygen, Hydrogen und Karbon. Es ſtellt die blauen Pflanzenfarben her, und bildet, mit Säuren verbunden, in Waſſer auflösliche Salze. Es iſt höchſt giftig und enthält die Urſache der tödtlichen Wirkungen der Samen, worin es vorkommt.

1. Ein Kaninchen ſtarb 5 Minuten, nachdem ihm ½ Gran in den Schlund gebracht worden war, nachdem in 2 Minuten Krämpfe eingetreten waren.

1) Ebend. T. II. S. 359.

2. Ein halber Gran, in eine leichte Rückenwunde eines Kaninchens eingebracht, hatte in 1 Minute Krämpfe, in $3\frac{1}{2}$ Minuten den Tod zur Folge.

3. Ein Atom Salpeterfäure wurde mit $\frac{1}{4}$ Gran Vauqueline gefättigt. Die Auflöfung fchmeckte anfangs füfslich, bald darauf bitter und fcharf. Ein Kaninchen ftarb in 4 Minuten daran.

4. Ein Kaninchen, dem der Vergleichung halber 1 Gran Morphium eingegeben wurde, bot gar keine krankhaften Erfcheinungen dar.

5. Eben fo wurde der Vergleichung halber mit der Picrotoxina, dem wirkfamen Element von Menispermum Cocculus, einem Kaninchen 1 Gran hiervon eingegeben. Das Thier zeigte bald die Wirkungen des Giftes. Nach 8 Minuten waren die Hinterfüfse gelähmt, nach $\frac{1}{4}$ Stunde zeigten fich Krämpfe, die aber von den durch die Vauqueline verurfachten verfchieden waren. Der Tod erfolgte nach 38 Minuten. Zu bemerken ift, dafs diefes Thier keinen Schrei aufftiefs, was immer bei Anwendung der Vauqueline Statt fand.

Durch die unmittelbare Einreibung des kochenden Aethers auf die beiden in Anfrage ftehenden Subftanzen erhält man ein fettes Oel, womit gleichfalls folgende Verfuche angeftellt wurden.

1. Eine Katze bekam 2 Gran des fetten Oels der Ignatiusbohne. Nach 4 Minuten ftarb fie, nachdem fie 3 Minuten lang den Starrkrampf gehabt hatte.

2. Eine andere ftarb in 10 Minuten nach denfelben Zufällen, an derfelben Gabe des fetten Oels der Nux vomica.

3. Ein Meerfchweinchen zeigte keine Spur von Leiden, nachdem es nach und nach diefelbe Gabe des fetten Oels beider Subftanzen bekommen hatte.

4. Kaninchen ftarben davon fehr bald unter denfelben Zufällen als bei 1 und 2.

Um zu erfahren, ob die Vauqueline den Grund der Tödtlichkeit diefes Oeles enthält, wurde fie wiederholt und in der Kälte mit rectificirtem Aether behandelt. Diefer fonderte fehr bald jene Subftanz ab, worauf das Oel felbft bei vielfachen Gaben ohne Wirkung blieb.

Auch das Extract jener Samen wurde geprüft.

1. Um $2\frac{1}{2}$ Uhr bekam ein Meerschweinchen 8 Gran des Extracts der Ignatiusbohne, welches durch unmittelbare Einwirkung des Alkohols von 38 Gran gewonnen worden war, und das Oel und den Extractivstoff enthielt. Nach 15 Minuten traten leichte Anfälle von Starrkrampfeln, die nach 2 Minuten allmählich abnahmen, so dass sich nach einer Stunde das Thier wie vor dem Versuche verhielt. Die Wiederholung dieses Versuches mit einem andern Meerschweinchen gab ähnliche Resultate.

2. Ein Meerschweinchen, das 4 Gran des auf dieselbe Weise bereiteten Extr. nuc. vomicae bekam, erlitt nach $\frac{1}{4}$ Stunde einen Anfall von Starrkrampf, war aber nach einer Stunde völlig hergestellt.

3. Einige Stunden nachher bekam es 8 Gran. Nach einer $\frac{1}{4}$ Stunde hatte es einen heftigen Anfall von Starrkrampf, starb aber nach $1\frac{1}{2}$ Stunden.

4. Das Meerschweinchen Nr. 1. bekam 16 Gran Extr. fabae St. Ignat. Nach 10 Minuten bekam es die heftigsten Krämpfe, machte schnelle und sehr hohe Sprünge, und starb in 3 Minuten. Hiernach wirken das Extr. nuc. vomicae und fabae St. Ignatii auf dieselbe Weise, das letztere aber heftiger. Ferner ist eine starke Gabe davon erforderlich, um ein Meerschweinchen zu tödten. Dieselbe Gabe reicht hin, um Hunde, Katzen, Kaninchen und die stärksten Menschen umzubringen.

---

8. *Béclard* über eine allgemeine Umkehrung der Eingeweide. (Aus dem Bullet. de la soc. médic. d'émulation 1816. p. 328. und Bullet. de la soc. philomat. 1817.)

Eine Frau, an welcher alle Brust- und Unterleibseingeweide eine völlig verkehrte Lage hatten, war, 50 Jahr alt, an einem Lungenleiden gestorben. Nach *Sabatier* rührt die, sehr allgemein vorkommende Seitenkrümmung der Wirbelsäule, deren Wölbung sich auf der rechten, die Aushöhlung auf der linken Seite befindet, und die stärkere Verbiegung bei Buckligen nach der rechten Seite von der Anwesenheit des Aortenbogens in der obern und

linken Gegend der Wirbelsäule her, und wird durch das beständige Klopfen dieses Gefäfses bewirkt. Nach andern, namentlich *Bichat*, rühren diese Erscheinungen von dem häufigern Gebrauche der rechten Hand her, und bei Linkischen ist die Wirbelsäule, nach ihnen, nach der linken Seite gewandt. Ein Fall, wie der vorliegende, eignete sich sehr gut zu einer Entscheidung dieses Streites, allein sowohl hier, als in mehrern andern, von *Bichat* beobachteten, wo sich die Person des rechten Arms vorzugsweise bedient hatte, befand sich die Krümmung, wie gewöhnlich, auf der rechten Seite, und auch hier war daher im Leben wahrscheinlich die rechte Hand vorzugsweise gebraucht worden.

Aus den Fällen von allgemeiner Umkehrung der Eingeweide, in Verbindung mit dem Zustande mifsgebildeter, buckliger und hinkender Personen, zieht der Verfasser folgende Schlüsse:

1) Es giebt ursprüngliche Bildungsabweichungen. 2) Die seitliche Umkehrung stört die Gesundheit durchaus nicht. 3) Bei der Diagnose acuter Krankheiten ist sie zu berücksichtigen. 4) Wahrscheinlich kommt sie im Verhältnifs wie 1:6000 vor. 5) Die gewöhnliche stärkere Anwendung und Ernährung des rechten Arms hängt nicht von dem unmittelbaren Eintritt des Blutes ab; 6) die Rechtsbeugung der Wirbelsäule hängt nicht von der Lage der Aorte, sondern dem Gebrauche des rechten Armes ab; 7) das Vorherrschen der Krümmung nach derselben Seite hat denselben Grund, oder entsteht aus Ungleichheit der Länge der obern Gliedmaafsen. Diesem kann man noch zusetzen, dafs es unnütz und schädlich ist, Kindern den Gebrauch der rechten Hand aufzudringen, und dafs er denen, deren Wirbelsäule nach dieser Seite abzuweichen anfängt, zu untersagen ist.

---

9. *J. F. Meckel* über einige seltene Bildungsabweichungen.

1. Kürzlich fand ich bei einem neugebornen Mädchen, die, soviel ich aus eigner und fremder Erfahrung schlie-

ſsen kann, ſeltner und von mir, wenn ich gleich auſserdem noch drei andere Fälle davon aufbewahre, noch nie ſelbſt in einer Leiche angetroffene Abweichung der obern Hohlader, wobei ſich die linke Schlüſſelblutader nicht mit der rechten verbindet, ſondern, linkerſeits und unten in der Kreisfurche des Herzens vorlaufend, ſich mit der groſsen Kranzader in den Vorhof öffnet. Auſserdem waren trotz der ſorgfältigſten Unterſuchungen in keinem Theile des Gefäſsſyſtems oder eines andern, Abweichungen zu entdecken, die Leber ausgenommen, an deren obern Fläche ſich rechterſeits ein anſehnlicher Fortſatz befand, was als Andeutung des thierähnlichen Zerfallens an beiden Stellen nicht unintereſſant iſt. Die frühern Fälle jener Abweichung habe ich in meiner pathologiſchen Anatomie nach ihren wichtigſten Beziehungen zuſammengeſtellt: einen dem meinigen ganz ähnlichen hat kürzlich *Béclard* (Bull. de la fac. et de la ſoc. de Médec. Leroux J. de méd. T. 36. p. 115.) beſchrieben.

2. Abweichungen des Bruſtbeins ſind bekanntlich ſehr gewöhnliche Erſcheinungen, doch kommen einige derſelben äuſserſt ſelten vor. Eine ſolche, wo die Handhabe aus zwei, ganz ſymmetriſch neben einander liegenden Knochenkernen beſtand, habe ich früher (Beitr. Bd. 2.) beſchrieben. Auf äuſserlich ähnliche, doch dem Weſen nach verſchiedene Weiſe iſt ein Bruſtbein angeordnet, welches ich kürzlich bei einem Manne fand. Wie gewöhnlich, beſteht es aus drei übereinander liegenden Theilen, allein die Handhabe iſt verhältniſsmäſsig weit länger als gewöhnlich, und nimmt nicht bloſs den Raum zwiſchen der erſten und zweiten, ſondern jener und der dritten Rippe ein, ſo daſs alſo ein Knochenkern, der gewöhnlich zur Bildung des Körpers verwendet wird, in ſie hinüber gezogen wurde, eine Bildung, die nicht bloſs ihrer Ungewöhnlichkeit, ſondern auch der dadurch vergröſserten Aehnlichkeit zwiſchen oberer und unterer Körperhälfte wegen merkwürdig iſt.

3. Zu den ſeltnern Muskelabweichungen, welche ich im verfloſſenen Winter fand, gehört die auf beiden Seiten Statt findende Anweſenheit eines anſehnlichen, vom untern Theile des Wadenbeines entſpringenden acceſſoriſchen Zehenbeugers, deſſen einfache Sehne ſich von

aufsen an die Sehne des gemeinfchaftlichen langen Zehenbeugers heftet, eine Abweichung, die infofern merkwürdig ift, als fie 1) ein Streben des kurzen Zehenbeugers, nach dem Typus des tiefen Fingerbeugers am Bruftgliede an den Vorderarm zu rücken; 2) eine Thierähnlichkeit darftellt, indem auch beim *Ai* der lange Zehenbeuger, wie gewöhnlich der ftärkfte Unterfchenkelmuskel, mit zwei kurzen Köpfen vom untern Theile der beiden Unterfchenkelknochen entfpringt.

---

## 10. Ueber einige feltene Bildungsabweichungen der Zähne.

Der erfte Fall findet fich befchrieben von *Lemaire* in *Leroux's* Journ. de Médec. T. 36. p. 252 ff. Bei einem Mädchen von 16 Jahren fanden fich an dem rechten obern Eckzahne, der nur zur Hälfte ausgebrochen war, hinten und zur Seite drei von vorn nach hinten aneinander liegende, völlig von einander getrennte, weit kleinere, welche am Halfe entfprangen, ungefähr die halbe Länge der Krone hatten, von dem Verf. als aus eignen Keimen enftanden angefehen werden, wahrfcheinlich aber wohl nur weit ftärker als gewöhnlich entwickelte Auswüchfe find, wie man an den *keimtragenden Zähnen* (Dentes proliferi) findet.

Die folgenden Fälle befchreibt *Miel.* (Ebend. T. 40. p. 88 ff.) Bei einem Mädchen von 8 Jahren brachen die obern Eckzahne hervor, nahmen aber ihren Weg fo, dafs fie die vordern Milchbackzähne verdrängten. Nach fünf Jahren brach an der Stelle, welche die Eckzähne einnehmen follten, auf der rechten Seite ein kleiner Backzahn hervor, der aufserdem noch fo invertirt war, dafs fich die fonft äufsere lange Spitze nach innen, die kurze nach aufsen gewendet hatte. Der Vater des Mädchens zeigte eine ähnliche Anordnung. Der linke Milcheckzahn ftand bis zum 20ften Jahre, wo er ohne Erfatz ausfiel. In einem zweiten Falle verhält es fich ganz auf diefelbe Weife. In einem dritten nahm der linke obere Backzahn die Stelle des äufsern Schneidezahnes, diefer die feinige ein.

---

11. *B. Gibſon* über die Wirkung der Färberöthe auf die Knochen. (Aus den Memoirs of the literary and philoſ. ſociety of Mancheſter. Second Series. Vol. I. S. 146 — 164.)

Vielleicht giebt es keine auffallendere Erſcheinung im Thierkörper als die Färbung der Knochen lebender Thiere, deren Futter Färberöthe zugeſetzt wird, eine Thatſache, die bekanntlich zufällig durch *Belcher* entdeckt wurde. Das Reſultat mehrerer Unterſuchungen von ihm und *Morand* war, daſs die Färbung ſich ſchneller den Knochen junger, noch wachſender Thiere, als denen von ausgewachſenen mittheilte, indem die Knochen junger Tauben in 24 Stunden eine Roſenfarbe, in 3 Tagen eine Scharlachfarbe, die von erwachſenen erſt in 14 Tagen die erſtere annahmen. Die Färbung war deſto ſtärker, je näher dem Herzen der Knochen lag, und wurde in ſeinem feſten Theile am ſtärkſten. Je länger die Fütterung fortgeſetzt war, deſto dunkler war die Färbung: ſie wurde allmählich in dem Maaſse heller als die Fütterung ausgeſetzt wurde, und verſchwand zuletzt ganz. Andere Pflanzenfarben, z. B. *Kampeſcheholz*, *Anchuſawurzel*, *Kurkuma*, theilten den Knochen ihre Farbe nicht mit. Einige, von mir an jungen Tauben angeſtellte Verſuche haben mir bewieſen, daſs lange fortgeſetzte Fütterung mit von *Kampeſcheholz* in Form eines Extracts die Knochen deutlich purpurn färbte. Die Farbe der Kurkuma ſcheint auf dem Wege durch die Aſſimilationsorgane verändert zu werden, indem der Koth von Thieren, welche ſie in Menge genoſſen, beſtändig grün war, während ſowohl Kampeſcheholz als Färberöthe im Kothe ihre vorige Farbe behielten. Safran verhält ſich ganz anders, denn die Knochen einer Taube, welche ihn in groſser Menge genoſs, und deren Koth dadurch gefärbt war, fanden ſich durchaus nicht gefärbt.

*Dühamel* bediente ſich bald nachher dieſes Einfluſſes der Färberöthe auf die Knochen, um die Art, wie dieſelben in der Dicke wachſen, nachzuweiſen. Da, nach ſeinen Beobachtungen, die Rinde durch eine Art von Abſonderung das Holz in auf einander folgenden Lagen bildet, ſo glaubte er, daſs auf ähnliche Weiſe

die Beinhaut sich allmählich in Knochensubstanz umwandle, und so durch Bildung concentrischer Blätter die Knochen an Dicke zunehmen. Dies zu beweisen, fütterte er einen Hahn einen Monat lang mit Färberöthe, liefs sie einen andern Monat lang weg, und gab sie darauf wieder. Nach Tödtung des Thieres glaubte er zwei rothe Schichten, welche eine weifse einschlossen, zu finden. Diese Versuche scheinen um so mehr seine Theorie zu begünstigen, als seine Genauigkeit im Beobachten bekannt ist, allein sie stehen selbst mit andern Versuchen von *Dühamel* in Widerspruch, wo z. B. die Knochen eines Hahns in 16 Tagen in ihrer Dicke eine Rosenfarbe, die einer Taube in 3 Tagen eine Scharlachfarbe annahmen. Bei eignen Versuchen fand ich eben so die Knochen junger Tauben in 24 Stunden durchaus rosenfarben. Diese, in sehr kurzer Zeit erfolgende vollkommne Färbung macht es höchst unwahrscheinlich, dafs das blättrige Ansehen in *Dühamel's* Versuchen von der Bildung rother und weifser Schichten herrührt, welche dem langen Zeitraum, in welchem die Färberöthe gegeben oder weggelassen wurde, entsprochen hätten. Wahrscheinlich entstand die Täuschung dadurch, dafs *Dühamel* die Verschiedenheit der Färbung, welche in den harten, dichtern Theilen des Knochens dunkler, in den lockeren heller ist, für ein blättriges Ansehen hielt.

Die Färbung der Knochen durch Färberöthe wurde kürzlich von *Macdonald* [1]) angewandt, um auszumitteln, wie schnell ein Röhrenknochen an der Stelle eine künstlich getödteten entsteht. Die Versuche wurden an jungen Tauben angestellt. Binnen drei Wochen war der neue Knochen vollkommen ausgebildet, ungeachtet sich in der Gallerte, welche den abgetödteten alten umgab, schon am dritten Tage nach der Zerstörung des letzten rothe Knochenkerne gebildet hatten. Dagegen war schon in sieben Tagen das ganze Knochensystem glänzend roth gefärbt. Erklärt man nun diese Veränderung der Farbe nach der gewöhnlichen Ansicht

1) Diss. de necrosi et callo. Edinb. 1795.

dafs der weifse Knochen aufgefogen, der rothe dagegen neuabgefetzt wird, fo mufs man nothwendig fchliefsen, dafs das Knochenfyftem, während der zur Bildung des neuen Knochens erforderlichen Zeit dreimal erneuert wird. Dies ift fchon wegen der Unwahrfcheinlichkeit, noch mehr aber wegen der Befchaffenheit der Theile höchft verwerflich. Denn, fchliefsen wir aus den verfchiedenen Graden des Gefäfsreichthums auf die Schnelligkeit des Lebensproceffes, fo mufs der Behufs der Bildung des neuen Knochens vor fich gehende den, welcher in dem Knochenfyftem überhaupt Statt findet, bei weitem übertreffen.

Seit der Bekanntfchaft mit der Röthung der Knochen durch Färberöthe, verfuchte zuerft Herr *Rutherford* zu erklären, warum andere weifse Theile, z. B. Nerven, Knorpel, Beinhaut, nicht eben fo gut dadurch gefärbt würden. „Wir haben, fagt er [1]), in der Färbung der Knochen durch den Genufs von Färberöthe „ein Beifpiel einer befondern chemifchen Anziehung, „wie fie in vielen Fällen zwifchen den Färbeftoffen „thierifcher und vegetabilifcher Subftanzen und andern „Körpern, befonders Erden, erdigen Salzen und Metall„oxyden, Statt findet. Die Verwandtfchaft der Färbe„ftoffe zu diefen Körpern ift fo grofs, dafs fie oft das „Auflöfungsmittel, worin fie fich befinden, verlaffen, um „fich mit ihnen zu verbinden, wobei jenes entfärbt, „fie gefärbt werden. Auf diefer gegenfeitigen Anziehung „gründet fich der mannichfache Nutzen diefer Körper „als Beizmittel, wodurch die Farben auf Zeuch fixirt wer„den; ferner die unter dem Namen von *Lake* bekann„ten Farben, welche Niederfchläge von Färbeftoffen „mit den verfchiedenen Beizmitteln, als ihren Grundlagen, „find. Die Färbung der Knochen eines lebenden Thie„res durch Färberöthe entfpricht in jeder Hinficht der „Bildung diefer *Lake*. Der Färbeftoff der Färberöthe „geht unzerfetzt durch die Bereitungsorgane in das Blut, „und wird in dem Blutwaffer aufgelöft, dem er in der „That, wenn er in reichlicher Menge eingenommen wird, „eine merklich rothe Farbe mittheilt. *Im Blute aber fin-*

1) Bei *Macdonald* a. a. O.

„*det sich immer, und namentlich aufgelöst im Blutwas-*
„*ser, eine Menge Knochenerde, phosphorsaurer Kalk, um*
„*nach Erfordernifs der Bedürfnisse des Thieres abgesetzt zu*
„*werden. Der phosphorsaure Kalk aber ist für die Färbe-*
„*röthe ein vorzügliches Beizmittel, mithin sehr geeignet,*
„*eine Grundlage für den in ihr enthaltenen Färbestoff abzu-*
„*geben: bei diesen Versuchen vereinigen sie sich daher im Zu-*
„*stande einer glänzendrothen Lake, und so entsteht die Fär-*
„*bung der Knochen.* Die Richtigkeit hiervon ergiebt sich „aus mehrern Versuchen. Setzt man zu einer Auflösung „von Färberöthe in destillirtem Wasser etwas salzsauren „Kalk, so entsteht keine Veränderung, fügt man aber „zu dieser Mischung eine Auflösung von phosphorsaurem „Natron, so tritt sogleich eine doppelte Verwandtschaft „ein. Die Salzsäure, welche sich mit dem Natron ver-„bindet, bleibt im Wasser aufgelöst, während sich die, „dadurch frei gewordene Phosphorsäure mit dem Kalk „verbindet, und phosphorsauren Kalk oder Knochenerde „bildet. Diese, als im Wasser unauflöslich, fällt zu Bo-„den, reifst aber den Färbestoff zugleich mit sich fort, „indem sie sich im Augenblick ihrer Entstehung damit „verbindet. Hieraus erklärt sich jeder, auf den ersten „Anblick auffallende Umstand."

Nach Herrn *Rutherford's* Darstellung färben sich also, wie alle Physiologen glauben, die Knochenbestandtheile, ehe sie aus dem Blute abtreten; dagegen ist es, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, wahrscheinlich, dafs sich die schon gebildeten Knochen, völlig unabhängig von ihrem Ernährungsprocesse, während des Genusses der Farberöthe färben und nachher wieder entfärben. Schon vor der Bekanntschaft mit dem Einflusse der Färberöthe bestand die Meinung, dafs ein beständiger Stoffwechsel auch in den festen Theilen Statt finde, der sich u. a. auf die vollständige Erweichung von Knochen in Krankheiten, die Erzeugung neuer an der Stelle von alten, das schnelle Verschwinden und Entstehen vom Fette, die allmähliche Veränderung der Flüssigkeiten, der Haare und Nägel gründete. Allein, meiner Meinung nach, bedient man sich der Farbenveränderung der Knochen fälschlich als eines Beweismittels für diesen übrigens richtigen Satz, indem man die Thatsache un-

richtig erklärt. In der That steht die Schnelligkeit dieser Veränderung im geraden Widerspruche mit der Langsamkeit der übrigen Functionen der Knochen. In der, bei Herrn *Macdonald's* Versuchen zur Wiedererzeugung eines Knochens erforderlichen Zeit würden, wenn jene Farbenveränderung auf die gewöhnliche Weise richtig erklärt wäre, die Knochen desselben Thieres mehrmals erneuert werden. Daher versuche ich eine andere Erklärung, welche nicht denselben Einwürfen ausgesetzt ist, und durch vergleichende Versuche bedeutend unterstützt wird.

*Dühamel* bemerkte, dafs Knochen von Thieren, welche durch Färberöthe dunkel gefärbt waren, durch langen Aufenthalt in der Luft ihre Farbe verloren und wieder weifs wurden. Durch diese Thatsache wurde ich zu einer einfachen Erklärung des wahren Hergangs geleitet. Ich vermuthete, dafs, wenn irgend einer der Bestandtheile des Blutes eine stärkere Verwandtschaft zum Färbestoff der Färberöthe hätte als der phosphorsaure Kalk, dieser seine Farbe in Folge derselben verlieren könnte. Um dies, so viel als möglich, durch Versuche zu erweisen, setzte ich eine Drachme von, wie in Herrn *Rutherford's* Versuchen gefärbtem phosphorsauren Kalk $\frac{1}{2}$ Stunde lang bei einer Temperatur von 98° der Einwirkung von 2 Unzen frischen Blutwassers aus. Hierbei färbte sich das Blutwasser allmählich roth, während sich der phosphorsaure Kalk in demselben Verhältnifs entfärbte. Bei einem vergleichenden Versuche wurde eine gleiche Menge phosphorsauren Kalks unter denselben Umständen der Einwirkung von destillirtem Wasser ausgesetzt, allein hierbei fand keine Veränderung Statt. Die Bekanntschaft mit dieser starken Verwandtschaft des Blutwassers zum Färbestoffe giebt eine leichte und einfache Erklärung der Wirkung der Färberöthe auf die Knochen, nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft, an die Hand.

Wird Färberöthe unter das Futter eines Thieres gemischt, so wird das Blut damit überladen und theilt dem in den schon gebildeten Knochen enthaltenen phosphorsauren Kalk das Uebermaafs des Färbestoffs mit, da es durch dieselben strömt und sie durchaus befeuchtet. Sobald aber keine Färberöthe weiter eingenommen wird

und das Blut durch die Ausſonderungen von dem Färbeſtoffe befreit wird, ſo entzieht das Blutwaſſer, vermöge ſeiner ſtärkern Verwandtſchaft, allmählich dem phosphorſauren Kalk allen Färbeſtoff und die Knochen bekommen ihre natürliche weiſse Farbe wieder. Kurz, die Knochen werden zu einer Zeit durch den Färbeſtoff gefärbt, zu der andern durch das Blutwaſſer gebleicht.

Indem ich die Art, wie die *ſchon gebildeten* Knochen zu der einen Zeit den Färbeſtoff der Färberöthe aufnehmen, und ihn zu der andern fahren laſſen, zu erklären ſuche, will ich keinesweges behaupten, daſs der phosphorſaure Kalk nicht während ſeiner Auflöſung im Blutwaſſer, oder während ſeiner Abſcheidung aus demſelben, um in die Zuſammenſetzung der Knochen einzugehen, eine ähnliche Farbe annehme. Dieſe Thatſache iſt unbeſtreitbar. Indeſſen habe ich kürzlich bei einigen, mit einer Henne während des Eierlegens angeſtellten Verſuchen gefunden, daſs, während eine anſehnliche Menge Färberöthe mit dem Blute kreiſt, der Schale nur eine ſehr ſchwache Färbung mitgetheilt werden kann. Dieſe iſt in der That ſo ſchwach, daſs ſie nur einem gewöhnlichen Ei gegenüber merklich iſt, weshalb unſtreitig die Färbung der Eierſchale durch den Genuſs von Färberöthe geläugnet worden iſt. Betrachtet man dieſen Grad der Färbung als ein Prüfungsmittel für die Menge des Färbeſtoffes, welchen der phosphorſaure Kalk in der Zeit ſeiner Abſonderung aus dem Blute anzieht, ſo ergiebt ſich hieraus ein anderer wichtiger Grund gegen Herrn *Rutherford's* und der übrigen Phyſiologen Theorie, indem nach dieſer Thatſache die Knochen ſich nur äuſserſt ſchwach röthen müſsten. Aus der chemiſchen Verwandtſchaft erklärt, hört alſo dieſe Thatſache auf, eine Stütze der Meinung zu ſeyn, daſs ein fortwährender Stoffwechſel Statt findet, in der That aber iſt es ein Glück für dieſe auf anderweitige feſte Stützen wohl begründete Meinung, daſs dieſe einfache Erklärung aufgefunden wurde, indem die Schnelligkeit des Stoffwechſels in den Knochen, welche aus der gewöhnlichen Erklärungsweiſe folgt, Phyſiologen ein Räthſel ſeyn muſste.

# *Erklärung der Kupfertafel.*

## Vierte Tafel.

(NB. *Vorn* bedeutet durchgängig das Kopf-Ende, *oben* die Rückenfläche. Die Abbildungen sind, ausser wo das Gegentheil bemerkt ist, in natürlicher Grösse.)

Fig. 1. Die Knorpel aus *Sepia officinalis* und *Loligo vulgaris*.

A. Kopfknorpel aus *S. officin.* von oben und vorn.

*a.* vordere Oeffnung des Kanals für die Speiseröhre.

*b. b.* foramina optica.

*c. c.* Knorpelblätter, welche die Augenhöhlen von vorn schliefsen, (nach *Meckel* Oberkiefer).

*d.* Knorpel der in der Basis der Füfse verborgen liegt, (nach *Meckel* Unterkiefer).

*e. e.* Hintere Wand der Augenhöhlen.

*f.* Oberer Theil des Knorpelringes, welcher das Gehirn bedeckt.

B. Knorpelscheibe, welche über der Speiseröhre liegt, aus *S. officin.*, (nach *Meckel* Wirbelbogen).

*a. a. a.* Vorderer,

*b. b. b.* Hinterer Rand.

*c.* Mittlere Furche.

E. Derselbe Theil aus *Loligo vulgaris*.

*a. b.* Wie in B.

*c.* Die aus zwei Cylindern bestehende Mittel-Erhabenheit.

C. Flossenknorpel der linken Seite von aufsen, aus *S. officin.*

*a.* Vorderes Ende. *b. c.* Hinterer, *a. b.* oberer, *a. c.* unterer Rand.

D. Der-

D. Derſelbe der rechten Seite von innen.

*a. b. c.* Wie in C.

F. Rechter napfförmiger Knorpel in der Baſis des Trichters, aus *S. officin.*, von unten.

*a. a.* Nach aufsen umgeſchlagener Rand.

*b.* Napfförmige Vertiefung.

G. Derſelbe Theil aus *Loligo*. *a. b.* wie in F.

Fig. 2. Theile der Wirbelſäule von *Petromyzon fluviatilis*.

A. Knorpelrohr aus dem vorderen Theile der Wirbelſäule, mit den rippenförmigen Anhängen vom 2ten bis 4ten Kiemenloche, von der rechten Seite.

*a.* Stelle, wo das Knorpelrohr vorn abgeſchnitten iſt.

*b.* Stelle, wo es hinten abgeſchnitten iſt.

*c. c. c. c.* Wirbelbögen der rechten Seite.

*d.* Bruſtbein.

*e. e. e.* Urſprung der Rippen vom Knorpelrohre mit einer geſpaltenen Wurzel.

*f.* Freier, zu den Muskeln gehender Fortſatz.

*g. g. g.* Kiemenlöcher, welche nach hinten von den Rippen, nach oben von dem Verbindungsknorpel der Rippen, *h*, nach unten und vorn von einem aufſteigenden Knorpelaſte umſchloſſen werden.

B. Stück des Knorpelrohres aus dem mittleren Theile des Schwanzes.

*a. b. c.* Wie in A. *d.* Gefäſskanal.

C. Durchſchnitt eines *P. fluviatilis* im vorderen Theile des Schwanzes.

*a.* Knorpelrohr.

*b.* Mit Gallerte angefüllte Höhle deſſelben.

*c.* Rückenmark.

*d.* Wirbelbogen.

*e.* Gallertſchicht, welche das Rückenmark bedeckt.

*f.* Aeuſsere Muskelſchicht.

*g.* Innere Muskelſchicht.

*h.* Gefäfskanal.

*i.* Fortfatz der Bauchhöhle.

Fig. 3. Vorderfter Theil der Wirbelfäule der *Chimaera arctica.*

*a.* Untere Gelenkfläche, welche fich mit der entfprechenden des Hinterhauptes verbindet.

*b.* Oberer Gelenkfortfatz der rechten Seite.

*c.* Der vordere Theil der Wirbelkörper.

*d.* Der mit diefem verwachfene einfache Wirbelbogen.

*e. f.* g. Dem Dornfortfatze entfprechende Theile.

*e.* Hintere,

*g.* vordere Knorpelfcheibe.

*f.* Mittlere, beide verbindende Platte.

*h.* Das deutlich in Ringe abgetheilte Knorpelrohr.

*i.* Knorpelblättchen, welche die Wirbelbögen der rechten Seite bilden, und in eine weichere Knorpelmaffe, *k*, eingefenkt find.

*l.* Knochiger Dorn, an welchem die erfte Rückenfloffe, *m*, befeftigt ift.

*n.* Knorpelblatt, worauf der hintere Theil diefer Floffe fitzt.

*o.* Häutiger Fortfatz zur 2ten Rückenfloffe.

Fig. 4. Theile der Wirbelfäule von *Raja Batis.*

A. Halstheil mit den erften Rückenwirbeln. ($\frac{1}{2}$ der natürlichen Gröfse).

*a.* Mittlerer Gelenkfortfatz zum Hinterhaupte.

*b. c.* Seitliche Gelenkfortfätze.

*d.* Breites, nach oben umgefchlagenes Knorpelblatt, an welches fich die Kiemenbögen, *e. f.*, und der Schlundknochen, *g*, anfetzen.

*h.* Oberer Dornfortfatz.

*i.* Stelle, wo die abgeschnittenen Schulterknochen mit ihm verwachsen sind.

*k.* Das den Querfortsätzen entsprechende Knorpelblatt, welches im hintern Theile des Halswirbelstücks weit schmäler als vorn (*d*) ist.

*l. l.* Die abgesonderten Wirbelbögen, auf der Verbindungsstelle je zweier Wirbelkörper aufsitzend.

*m. m.* Die Dornfortsätze, welche zwischen die obern Enden der Wirbelbögen eingeschoben sind.

*n.* Erster,

*o.* Siebenter Rückenwirbel.

*p. p.* Rippen.

B. Die 6 ersten Schwanzwirbel von der linken Seite ($\frac{1}{4}$ der natürlichen Grösse).

*a.* Körper des ersten,

*b.* Körper des sechsten Schwanzwirbels.

*c.* Rückenmarkkanal.

*d.* Gefäfskanal.

*e. e.* Mittlere, an der Verbindungsstelle je zweier Wirbelkörper sitzende, obere Bögen (*l.* in Fig. 4. A.)

*f. f.* Knorpelblätter, welche zwischen den vorigen von jedem Wirbelkörper aufsteigen, und sich mit den, ihnen entgegenkommenden oberen Zwischenstücken, *f'*, (*m* in Fig. 4. A.) verbinden.

*g.* Untere Bögen und Dornfortsätze.

Fig. 5. Theile der Wirbelsäule von *Squalus Catulus* L.

A. Die letzten Rücken- und ersten Schwanzwirbel.

*a. b.* Die sechs letzten Rückenwirbel.

*c.* Der dritte Schwanzwirbel.

*d.* Rückenmarkkanal.

*e. e.* Obere Bögen, welche jedem Wirbelkörper allein zukommen.

*f. f.* Mittlere, an der Verbindungsstelle je zweier Wirbelkörper sitzende Bögen.

*g. g.* Doppelte Bögen der beiden letzten Rückenwirbel.

*h.* Unterer und vorderer Theil der ersten Rückenflosse.

*i. i.* Die beiden letzten Rippen.

*k. k.* Die unteren Bögen der Schwanzwirbel.

*l. l.* Weichere Knorpelmasse, welche die Wirbel umschliesst.

B. Längendurchschnitt des 6ten — 9ten Rückenwirbels.

*a. a.* Die trichterförmig ausgehöhlten Verbindungsflächen der Wirbelkörper.

*b. b.* Die Scheidewände, welche den vorderen und hinteren Trichter jedes Wirbels trennen.

*c. c. c.* Wirbelbögen.

Fig. 6. Wirbelsäule von *Orthagoriscus Mola.*

A. Der vierte Rückenwirbel von der Seite.

*a.* Vordere,

*b.* hintere Verbindungsfläche des Wirbelkörpers.

*c.* Rückenmarkkanal.

*d.* Wirbelbogen.

B. Die 11 letzten Wirbel mit der Rücken-, After- und Schwanzflosse. ($\frac{1}{16}$ der natürlichen Grösse.)

*a. a.* Wirbelkörper.

*b.* Rückenmarkkanal.

*c. c.* Obere Dornfortsätze, welche nur in ihrem oberen Theile getrennt sind, in dem grösseren unteren eine zusammenhängende Wand bilden.

*d. d.* Untere Dornfortsätze.

*e.* Mittlerer Theil, wo sie mit den ihnen entgegen kommenden Flossenträgern zu einem Blatte verschmolzen sind.

*f. f.* Afterflossenträger.

*g.* Afterflosse.

*h.* Rückenflosse.

*i.* Schwanzflosse.

*k. k.* Schwanzflossenträger.

Fig. 7. Wirbelsäule von *Hippocampus* vulgaris.

A. Sechster Rückenwirbel, in Verbindung mit den Panzerstücken, von vorn.

*a.* Wirbel.

*b. b.* Rückenschuppen.

*c.* Obere,

*d.* untere Seitenschuppe.

*e.* Brustschuppe.

*f.* Kanal für die Rückenmuskeln.

*g.* Bauchhöhle.

B. Der vierte Wirbel, mit den einzelnen Panzerstücken; (vierfach vergrösert).

*a.* Vordere,

*b.* hintere Fläche des Wirbelkörpers.

*c.* Rückenmarkkanal.

*d. d.* Querfortsätze.

*e.* Rückenschuppe der linken Seite von aussen.

*e**. Vorderer Verbindungsfortsatz.

*f.* Rückenschuppe der rechten Seite von innen.

*g. g.* Obere Seitenschuppen.

*α.* Vorderer,

*β.* hinterer,

*γ.* oberer,

*δ.* unterer Verbindungsfortsatz.

*h. h.* Untere Seitenschuppen.

*α. β. γ. δ.* wie bei g.

C. Sechster Rückenwirbel von der Seite; (vierfach vergröſsert).

*a.* Hinterer,

*b.* vorderer Verbindungsfortſatz der Rückenſchuppe.

*c.* Hinterer,

*d.* vorderer Verbindungsfortſatz der obern Seitenſchuppe.

*e. f.* Dieſelben der unteren Seitenſchuppe, und

*g. h.* der Bruſtſchuppe.

Fig. 8. Rücken- und Schwanzwirbel von *Syngnathus Acus*; (vierfach vergröſsert).

A. Rückenwirbel von der Seite.

*a.* Vordere,

*b.* hintere Fläche des Wirbelkörpers.

*c.* Querfortſatz.

*d. d. d.* Die einzelnen durch Zwiſchenräume, *e. e*, getrennten Wurzeln des Bogens.

*f.* Dornfortſatz.

B. Erſter Schwanzwirbel von der Seite.

*a. b. c. d.* wie in A.

*e. e. e. e. e.* Die fünf Dornfortſätze, auf welchen fünf Strahlen der Rückenfloſſe ſitzen.

*f.* Der untere Bogen und Dornfortſatz.

Fig. 9. Die 11 hinteren Wirbel von *Oſtracion trigonus*.

1—5. Faſt unbeweglich verbundene, innerhalb des Koffers gelegene Wirbel. 5—11. Frei bewegliche Wirbel.

*a.* Wirbelkörper.

*b.* Bogen.

*c. c.* Obere Dornfortſätze, an welche ſich die Floſſenträger der Rückenfloſſe anlegen.

*d. d.* Untere Dornfortſätze, welche den hinteren Theil der Afterfloſſe tragen.

*e.* Gelenkfläche des letzten Schwanzwirbels für die Schwanzfloſſenſtrahlen.

Fig. 10. Der vierte und fünfte Rückenwirbel aus *Lophius piſcatorius*, von der Seite.

*a.* Vordere Gelenkfläche des vierten Wirbels.

*b. b.* Wirbelbögen und Dornfortſätze.

*c. c.* Obere,

*d. d.* untere Gelenkfortſätze.

*e.* Zwiſchenwirbelloch.

*f. f.* Die jedem Wirbel eigenthümlichen, zum Rückenmarkkanal führenden Löcher.

Fig. 11. Der achte Rückenwirbel aus *Cyclopterus Lumpus*, von der Seite.

*a.* Vordere,

*b.* hintere Verbindungsfläche.

*c.* Wirbelbogen.

*d.* Rudiment des unteren Bogens.

*e.* Loch, welches zum Rückenmarkkanal führt.

Fig. 12. Theile der Wirbelſäule von *Thynnus vulgaris*.

A. Der 20—26ſte Wirbel.

*a.* Wirbelkörper des 20ſten Wirbels.

*b.* Rückenmarkkanal.

*c. c.* Vordere,

*d. d.* hintere Gelenkfortſätze.

*e. e.* Querfortſätze.

*f. f.* Untere Dornfortſätze.

*g. g.* Gabelförmige Anhänge derſelben, welche den Gefäſskanal zum Theil bilden.

*h. h. h.* Gefäſskanal.

B. Die letzten Schwanzwirbel mit der Schwanzflosse.

*a.* Ein Theil des, aus mehrern verwachsenen Wirbeln bestehenden 26sten Schwanzwirbels.

*b. c. d.* Der 27ste, 28ste und 29ste Schwanzwirbel.

*e. e.* Mittlere breite Schwanzflossenstrahlen, welche den Schwanzflossenträgern der übrigen Fische entsprechen.

Fig. 13. Zweiter Schwanzwirbel von *Proteus anguinus.*

A. Von vorn. B. von der Seite.

*a.* Wirbelkörper.

*b.* Rückenmarkkanal.

*c.* Gefäfskanal.

*d.* Unterer,

*e.* oberer Dornfortsatz.

*f.* Querfortsatz.

*g.* Vorderer Gelenkfortsatz.

Fig. 14. Doppelter Bauchspeicheldrüsengang zu S. 403.

Fig. 15. Vorrichtung zur Transfusion zu S. 441. 1) Die Spritze u. s. w. 2. u 3) Der Bau des Hahnes.

*A. a. b.* Unterer Theil der Spritze.

*A. D. B.* (2.) Röhre, wodurch das Blut ausgetrieben wird, während *A. D. C.* verschlossen ist.

*A. D. C.* (3.) Röhre, wodurch das Blut eintritt, während *A. D. B.* verschlossen ist.

Die Veränderung wird durch eine Viertelswendung des Hahnes *D.* (1.) hervorgebracht.

14.

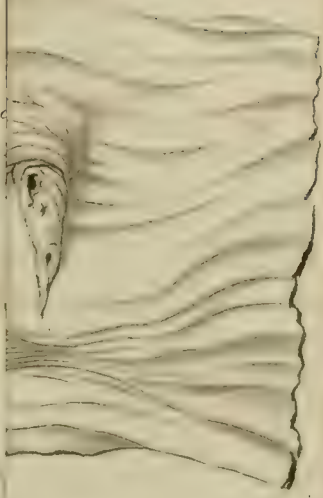
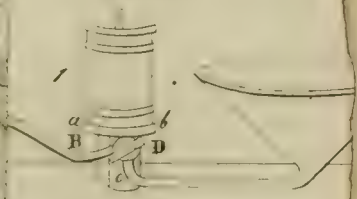



Fig. 15.



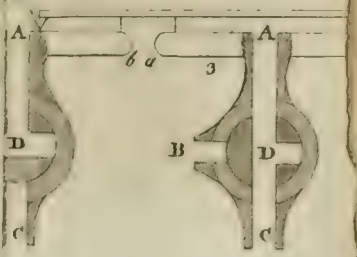
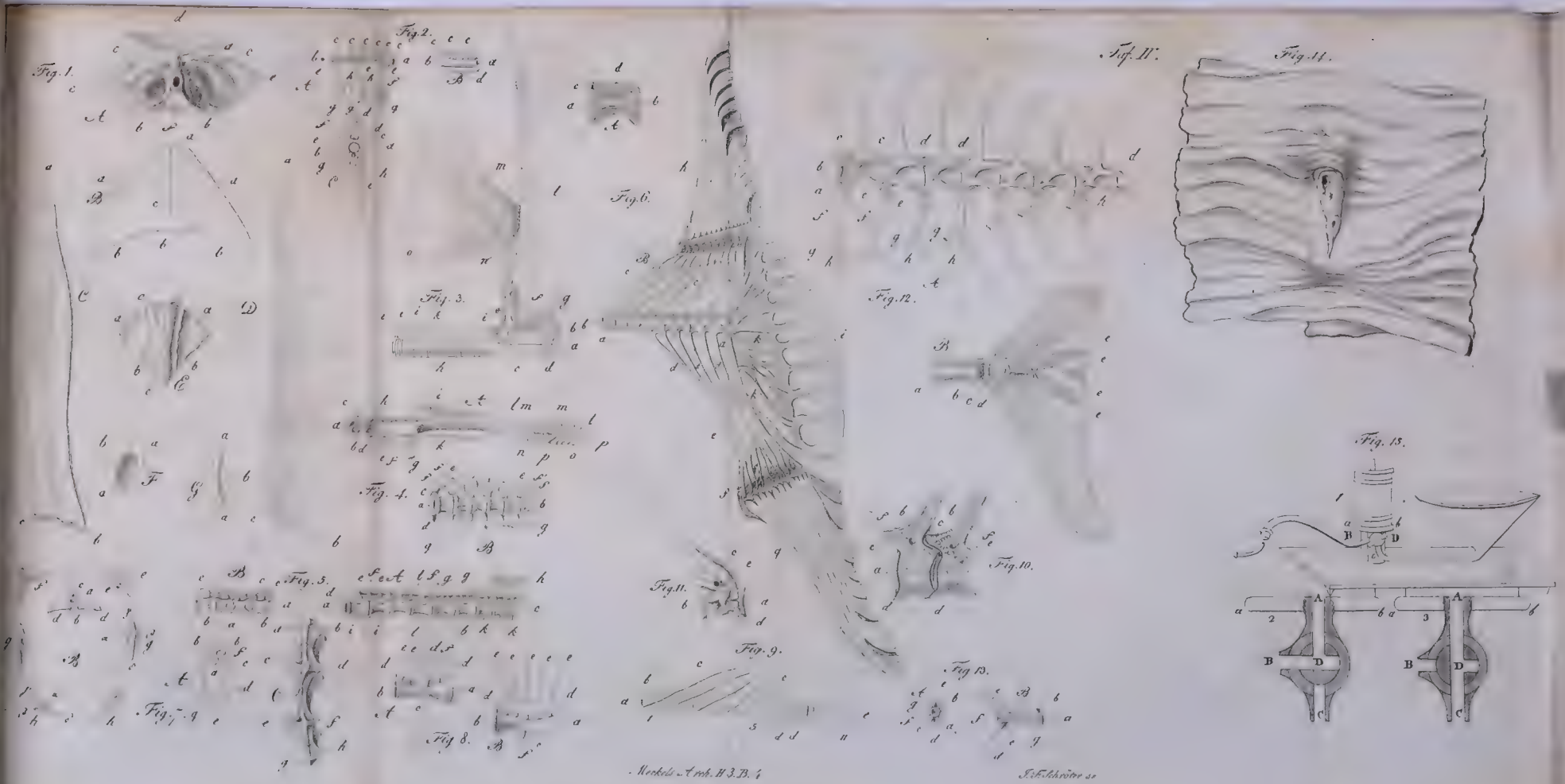




Fig. 9.



Taf. II.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Meckels Arch. H 3. B. 4

J. F. Schröter sc.

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

*Vierter Band. Viertes Heft.*

## I.

## Ueber die Veränderungen, welche einige Stoffe in dem Körper ſowohl hervorbringen als erleiden, wenn ſie in die Bauchhöhle lebender Thiere gebracht werden. Von Prof. EMMERT und Dr. HÖRING.

Wiewohl es für Phyſiologie und Pathologie gleich wichtig iſt, das Verhalten der einzelnen organiſchen Syſteme gegen fremde, mit ihnen in Berührung gebrachte, Stoffe zu kennen, ſo ſind doch die bisherigen Unterſuchungen hierüber ſehr mangelhaft, und beſchränken ſich faſt bloſs auf das äuſsere und innere Hautſyſtem. Dieſe Betrachtung veranlaſste vor mehr als einem Jahre eine Reihe von Verſuchen, welche ich hier mittheile. Dieſe Verſuche ſind alle, bis auf einige wenige, von Herrn Dr. *Höring*, einem meiner vorzüglichſten Schüler, angeſtellt und in deſſen „Diſſ. inauguralis medico-chirurgica, ſiſtens experimenta de mutationibus, quas materiae in cavum peritonaei animalium ingeſtae, tum in corpore efficiunt, tum ipſae ſubeunt. Tubingae November 1817. bekannt gemacht worden. Ich ſelbſt habe an dieſen Verſuchen keinen andern Antheil, als daſs ich Herrn Dr. *Höring* bei Anſtellung derſelben vorzüglich mit meinem Rathe behülflich war. In den-

selben wurde da, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt wird, immer die Bauchhöhle in der weifsen Linie geöffnet, nach dem Einbringen der zu untersuchenden Stoffe, die Wunde mit Hülfe einiger zugleich durch die Haut, Muskeln und das Bauchfell gezogenen Hefte geschlossen und nachher die Thiere sich selbst überlassen. *Emmert.*

§. 1. 1) Einer erwachsenen Katze wurden durch eine kleine Bauchwunde, links neben der weifsen Linie, zwei Quentchen frisches erkaltetes Blut von einem Kalbe eingespritzt. Sie schrie während des Einspritzens und nach demselbigen einigemal heftig, freigelassen war sie ganz ruhig und wurde bald wieder munter; da sie von dieser Zeit an nichts widernatürliches an sich wahrnehmen liefs, so ward sie am neunten Tage getödtet. Bei der Untersuchung fanden wir in der äufsern Wunde etwas Eiter, die Hautwunde war geschlossen, aber die Muskelwunde klaffend. In ersterer lag etwas Netz, das den Magen und die Milz etwas nach rechts zog, über die Wunde her hatte sich etwas lockere Narbensubstanz gebildet, aber das Bauchfell hörte scharf abgeschnitten an den Rändern der Wunde auf. Ueberhaupt bemerken wir, um Wiederholung zu vermeiden, dafs die Muskelwunden in den meisten unserer Versuche klafften, blofs zellstoffartig Narbenmasse enthielten, und die Fäden, wenn sie auch genug Fleisch gefafst hatten, doch gewöhnlich ausgerissen waren und die Stiche eiterten. Beinahe immer hatte sich das Netz in die Wundspalte der Muskeln und in die Einstiche von den Nadeln gelegt und war immer, nach Ablauf einiger Tage, damit verwachsen. Auch fanden wir in keinem der Versuche das Bauchfell reproducirt. Vom Blute konnten wir keine Spur in der Bauchhöhle finden. Alle Eingeweide waren natürlich.

2) Denselben Versuch wiederholten wir an einer jungen, halb erwachsenen Katze mit derselben Menge von Kalbsblut und mit demselben Erfolg: sie liefs fünf Tage hindurch nichts widernatürliches wahrnehmen, und da wir sie am sechsten Tage tödteten und untersuchten, fanden wir alle Eingeweide gesund und in der Bauchhöhle keine Spur von dem eingespritzten Blute.

3) Einem sehr grofsen alten Kater wurden $3\frac{1}{2}$—4 Quentchen frisches, so eben aus der Hals-, Blut- und Schlagader eines Hundes gelassenes Blut in die Bauchhöhle eingespritzt. Er schrie bei dem Einspritzen sehr. Da er drei Tage hindurch nichts widernatürliches wahrnehmen liefs, so tödteten wir ihn am vierten Tage, und fanden bei der Untersuchung einen Theil vom Netz in zwei Klumpen in der Wunde liegend, die letztere nicht geschlossen; das Netz selbst sah verdorben aus. In der Bauchhöhle fanden wir eine blutige Flüssigkeit, die dunkel wie aufgelöstes venöses Blut war, beim Stehen an der Luft zum Theil gerann und ganz wie geronnenes Blut aussah, sie enthielt sehr wenig Blutkügelchen und Faserstoff, und reagirte nicht sauer. Magen und Gedärme waren gesund; die Bauchspeicheldrüse zeigte eine Menge kleiner Knoten, wie Drüsen, das Gekrös viele angeschwollene Drüsen und die Leber viele weifse Körner in ihrer Substanz; es scheint diesem nach, die Katze habe an Scropheln gelitten, eine Krankheit, die bei Hausthieren bekanntlich nicht selten ist, und von der man fast bei allen wilden Thieren, die längere Zeit vor ihrem Tode in der Gefangenschaft lebten, unverkennbare Spuren, sowohl in den drüsigen und serösen Organen, als in den Knochen antrifft. Die übrigen Eingeweide waren gesund, nur die Lungen viel weifser als gewöhnlich.

Aus diesen Versuchen erhellt, dass eine ziemlich grosse Menge von Blut, das in die Unterleibshöhle gelangt, ohne auffallende krankhafte Veränderungen im Körper überhaupt und im Unterleib insbesondere zu erregen, eingesogen werden könne und dass die Einsaugung ziemlich schnell vor sich geht. Auch scheint aus dem dritten Versuch hervorzugehen, dass das Blut vor seiner Einsaugung eine Auflösung oder Art von Verdauung erleidet.

§. 2. Einem erwachsenen Kater wurde eine halbe Unze frische Kuhmilch in den Unterleib eingespritzt, er litt davon keine bemerkliche Veränderung, nur verhielt er sich den Mittag über ziemlich ruhig, lag meistens; allein auch dieses verlor sich den andern Tag, und da er 8 Tage hindurch nichts krankhaftes an sich wahrnehmen liess, so wurde er zu einem andern Versuch benutzt.

Aus diesem Versuch folgt, dass eine ziemlich grosse Menge von Milch ohne bedeutenden Nachtheil in der Bauchhöhle ertragen und von derselben eingesogen wird, ferner ergiebt sich aus diesem und den in dem vorigen Paragraphen erwähnten Versuchen, dass das blosse Oeffnen der Bauchhöhle, das Einbringen von Stoffen und nachherige Verschliessen derselben von den Thieren, wenigstens unter günstigen Umständen, öfters ertragen wird.

§. 3. Um nun auch zu erforschen, welche Veränderung feste, todte, thierische Stoffe, die in die Bauchhöhle gebracht werden, erleiden und im Körper hervorbringen, so wurde einem Kaninchen ein Loth, in mehrere grosse Stücke zerschnittenes, Fleisch und einem andern zwei Quentchen davon in die Bauchhöhle gebracht; ungeachtet nun beide hievon keine bemerkliche Störung ihrer Verrichtungen erlitten, so starb doch das erstere nach vierzehn Stunden, das letztere

nach sechs und dreifsig Stunden. Bei dem erstern klebte das Fleisch schon ziemlich fest an die Gedärme durch Fäden von ausgeschwitzter plastischer Lymphe an, und die Gedärme waren an den Stellen der Adhäsion ganz rauh, auch in der Umgebung hatte sich schon etwas plastische Lymphe ergossen. Die übrigen Eingeweide, denen das Fleisch nicht anhing, eben so das Bauchfell, waren im natürlichen Zustande. Bei dem zweiten Kaninchen klebte das Fleisch fest an einem Theil des Dickdarms an, und an dieser Stelle des Darms fanden sich in der ergossenen, halb geronnenen Lymphe viele kleine rothe Punkte als Zeichen von anfangender Gefäfsbildung. Ein käsigter Stoff war nicht blofs an der Stelle, welcher das Fleisch anklebte, sondern auch noch in deren Nähe auf den Gedärmen ergossen, er reagirte deutlich sauer, während die Bauchfellsflüssigkeit wie ein Alkali die Pflanzenfarben veränderte. In der übrigen Bauchhöhle fand sich etwas von einem röthlichen Serum. Das Fleisch selbst hatte, ungeachtet es saftreicher schien, doch vier Gran an Gewicht verloren, zeigte eine blafsgraue Farbe und war mürbe und weich.

Da diese Thiere so bald starben, so wiederholten wir diesen Versuch an einem erwachsenen Dachshund, und brachten ihm zwei Quentchen rohes Hammelfleisch, in mehrere Stücke getheilt, in die Bauchhöhle ein. Die Zufälle, welche er hievon erlitt, bestanden darin, dafs er den ersten und zweiten Tag gewöhnlich das wieder erbrach, was er gefressen hatte, aber von dieser Zeit an befand er sich fortdauernd so wohl als vorher. Wir tödteten ihn daher am neunten Tage. — Bei der Untersuchung fanden wir das Fleisch vom Netz umhüllt in der Nähe der Wunde; es war erweicht, sah grüngelblicht aus wie Eiter, roch etwas säuerlich und

widerlich, reagirte deutlich sauer, und sein Gewicht hatte sich bis auf ein Quentchen vermindert.

Aus diesen Versuchen geht offenbar hervor: 1) dass in die Bauchhöhle gebrachtes todtes Fleisch, ungeachtet es mild ist, reizend auf das Bauchfell, besonders auf den Theil desselben einwirkt, den es berührt, Ausschwitzung einer plastischen Lymphe veranlasst, welche sauer reagirt, schon innerhalb sechs und dreissig Stunden Gefässe entwickeln kann und nicht selten tödtet.

2) Dass es selbst eine Verminderung am Gewicht und eine Mischungsveränderung erleidet, welche einigermafsen mit der übereinstimmt, die es im Magen durch die Verdauung erfährt.

§. 4. Bemerkenswerth ist noch, dass die Verdauung des Fleisches in der Bauchfellshöhle in den erwähnten Versuchen weit nicht so beträchtlich, als in *Smiths* [1]) Beobachtungen, war. *Smith* will ungeborne Junge von Mäusen, Froschschenkel, Stücke Leber und Fleisch, welche er theils blofs, theils in leinenen Beuteln, Katzen in die Bauchhöhle brachte, in einigen Stunden bis auf die Knochen aufgezehrt, und diese sogar angefressen gefunden haben. Zu bedauern ist, dass seine Versuche nicht näher bestimmt wurden; blofs von einem wird erwähnt, dass die Verdauung eines Fötus von Mäusen und eines Eies innerhalb sechszehn Stunden erfolgt sey. Diese Verschiedenheit zwischen *Smith's* Versuchen und den unsrigen bestimmte uns noch einen vierten Versuch mit einem Hunde anzustellen.

Es wurde ihm blofs ein Quentchen Fleisch in die Bauchhöhle gebracht, und absichtlich weit nach unten

1) S. medicinische Commentarien von einer Gesellschaft der Aerzte zu Edinburgh. 2te Decade, 10. Bd. S. 241.

und rechts geschoben, um wo möglich zu verhindern, dafs es nicht vom Netz umfafst würde. Der Hund war während der Operation sehr unruhig, freigelassen wollte er anfangs nicht gehen, was vielleicht Folge von dem vorherigen Binden seiner Füfse war. Nach einer halben Stunde erbrach er sich, dann legte er sich auf die Seite, ächzte und verschmähte Speise und Trank: den andern Morgen lief er herum, ohne etwas krankhaftes zu zeigen, nur erbrach er sich einmal, worauf er ruhig auf seinem Lager liegen blieb. Am dritten Tage fanden wir ihn todt. Bei der Eröffnung trafen wir das Netz sehr stark entzündet an; es war von einer grofsen Menge Blutgefäfse braunroth gefärbt, nach abwärts gegen die Wunde hin zu einem Klumpen zusammengeballt; dieser Klumpen enthielt in seiner Mitte ergossene plastische Lymphe, und in derselben eine kleine Menge einer eiterartigen, dicken Flüssigkeit, die deutlich sauer reagirte, übel roch, und höchst wahrscheinlich der Ueberrest vom Fleische war. Das Netz, der hinabsteigende Grimmdarm und eine Parthie der dünnen Gedärme waren ziemlich fest zusammengeklebt, und auf denselben ein käseartiger Stoff ergossen, der sauer reagirte: die meisten Eingeweide der Bauchhöhle waren entzündet; die dünnen Gedärme aufsen dunkelroth, innen ungewöhnlich roth, und enthielten eine weifslichte Flüssigkeit. Auch die dicken Gedärme und der Magen waren auf der äufsern und innern Fläche widernatürlich roth; letztere enthielten etwas gelblichte Flüssigkeit, sogar die Speiseröhre zeigte widernatürliche Röthe: die Nieren waren sehr blutreich, und auf ihrer Oberfläche mit vielen Gefäfsen versehen, die Harnblase war ebenfalls widernatürlich geröthet; die Milz und Leber sehr dunkel gefärbt, und in der Bauchhöhle fanden sich einige Unzen einer röthlichten Serosität: die rechte Lunge

zeigte, besonders an ihrem oberen Lappen, eine bräunlichte Farbe.

Dieser Versuch stimmt zwar mehr mit den *Smith*schen Beobachtungen überein, allein auch in ihm war die Consumtion des Fleisches weit nicht so beträchtlich, wie in jenen. Bemerkenswerth ist es, dass bei einem höheren Grade von Entzündung die Verzehrung des Fleisches schneller und vollständiger vor sich ging, und dass sie mit einer Umwandlung in eine eiterähnliche Materie verbunden war. Auch *Smith* beobachtete diese Umänderung von Fleisch, welches er Thieren zwischen Haut und Muskeln brachte. Es wird hierdurch wahrscheinlich, dass die Veränderung, welche das todte Fleisch in der Bauchfellshöhle erleidet, der ähnlich ist, welche mit der Exulceration verbunden ist, und dass die säuerliche Lymphe, welche sich dabei ergiefst, grofsen Antheil daran hat.

Warum das Fleisch sowohl in meinen als in *Smith's* Versuchen öfters den Tod veranlafste, wenn es in die Bauchhöhle gebracht ward, das läfst sich aus dem bisher Beobachteten nicht wohl anders erklären, als dass längere Zeit hindurch anhaltende fremde Einwirkung auf die Höhle des Bauchfells und die unter ihr liegende Organe, den Körper nachtheilig afficiren.

§. 5. 1) Einer halb erwachsenen Katze brachten wir fünf Quentchen Urin von einer andern Katze in die Bauchhöhle; sie äufserte, als der Urin mit dem Bauchfell in Berührung kam, keinen Schmerz. Nach der Operation liefs sich nichts widernatürliches an ihr wahrnehmen; eine Parthie Netz, welche sich nach Ablauf einer Stunde aus dem obern Winkel der Wunde hervorgedrängt hatte, wurde, ohne dass sie Schmerz ausdrückte, weggeschnitten. Das Thier war sechs Tage hindurch vollkommen wohl, daher wurde es am siebenten getödtet. Bei der Untersuchung fanden wir alle

Eingeweide des Unterleibes und der Bruſthöhle ganz in dem geſunden Zuſtand. Von dem Urin konnten wir keine Spur mehr entdecken. — 2) Der Erfolg dieſes Verſuches beſtimmte uns, einer andern, ſehr wilden, erwachſenen Katze eine gröſsere Menge von Katzenharn, nämlich ſieben Quentchen in die Bauchhöhle einzuſpritzen. Auch dieſe äuſserte, als derſelbe mit dem Bauchfell in Berührung kam, keine Schmerzen oder ſonſtige Zufälle. Freigelaſſen lief ſie herum, dann ſetzte ſie ſich ruhig hin. Nach zwölf Minuten fing ſie an ſich zu erbrechen, lief dann wieder ungezwungen herum und ſetzte ſich wieder. Nach fünf Minuten erbrach ſie ſich zum zweiten Mal, und nach fünf und zwanzig andern Minuten zum dritten Mal. Nach dieſem lief ſie im Zimmer umher; ein Stückchen Netz, das aus der Wunde heraushing, ward mit der Scheere weggeſchnitten. Späterhin wurde ſie traurig und fraſs nichts. Den andern Morgen um ſechs Uhr lag ſie beinahe ſteif da, konnte nicht mehr laufen, doch leckte ſie etwas Waſſer, raffte ſich etwas auf, fiel aber gleich wieder um. Der Herzſchlag war kaum fühlbar, zitternd, klein, die Ohren kalt. Um neun Uhr ſtarb ſie ohne Convulſionen.

Bei der Oeffnung fanden wir in der Wunde das abgeſchnittene Netz eingeklemmt, es hatte eine braunrothe Farbe, innerlich war es durch die Fäden der Nath an die Wunde angeheftet. Die Bauchmuskeln waren an der Wunde und in der Umgegend dunkelroth und etwas an das Netz geklebt, das Netz ſelbſt zeigte, ſo wie das Gekrös, viele aufgetriebene Blutgefäſse, deren man auch an einigen Stellen auf den Gedärmen ſah. Die Leber war im natürlichen Zuſtand, eben ſo die Milz und die Bauchſpeicheldrüſe, die Gallenblaſe war mit einer dicklichten grünen Galle angefüllt. Der Magen enthielt blofs etwas wäſſerigte Flüſſigkeit, die

deutlich sauer reagirte, auch die dünnen Därme enthielten eine ähnliche, aber alkalinisch wirkende Flüssigkeit. Die Nieren waren ganz natürlich, eben so die Harnblase, die noch etwas Harn enthielt. Die untere Hohlader war voll von einem flüssigen Blut. In der Bauchhöhle war nichts mehr von dem eingespritzten Urin zu finden, ungeachtet nach der Operation nichts aus der Wunde geflossen war. Auch in der Brusthöhle waren alle Eingeweide natürlich, so wie das Rückenmark.

In dem ersten dieser Versuche verursachte eine ziemliche Quantität in die Bauchfellshöhle gebrachten Harns keine bemerkliche Störung, es wird daher wahrscheinlich, dass im zweiten Versuche die Einklemmung des Netzes grossen Antheil an den Zufällen und an dem Tode des Thieres hatte.

Auf jeden Fall erhellt aus beiden Versuchen, dass der Harn in der Bauchfellshöhle eingesogen wird, und aus dem ersteren, dass geringere Mengen von Harn in die Bauchfellshöhle gebracht, nicht immer tödten. Daher ist es noch zu bezweifeln, dass jede Wunde, die mit Ergiessung von Harn in die Bauchhöhle verbunden ist, absolut tödtlich sey.

§. 6. Ungeachtet der verdienstvolle *Autenrieth* in Verbindung mit Dr. *Sury* [1]) mehrere sehr lehrreiche Versuche über die Wirkungen der in die Bauchhöhle eingespritzten Galle angestellt hat, so glaubten wir doch diese Versuche mit einigen Abänderungen wiederholen zu müssen, theils weil *Autenrieth* sehr grosse Quantitäten von Galle in seinen Versuchen in die Bauchhöhle gebracht, und diese Versuche blos mit Kanin-

1) *Sury* praes. *Autenrieth* Diss. inauguralis medico-chirurgica de sanandis forsan vesiculae felleae vulneribus. Tubingae 1803.

chen, die bekanntlich sehr empfindliche und schwache Thiere sind, angestellt hat, theils weil die Beobachtung von *Fryer* [1]) es wahrscheinlich macht, dass Wunden mit Gallenergiessung in die Bauchhöhle, nicht nothwendig tödtlich sind. Wir stellten daher folgende Versuche an:

1) Einer erwachsenen Katze wurde ein halbes Quentchen dicker Galle, der ganze Inhalt der vollen Gallenblase einer andern Katze, in die Bauchhöhle eingespritzt. Sie schrie sehr, so wie die Galle das Bauchfell berührte. Freigelassen zog sie den Bauch stark hinauf, ihre Hinterfüsse schienen sehr schwach zu seyn, sie zitterte heftig am ganzen Leibe, der Herzschlag war ausserordentlich schnell, aber regelmässig; das Athmen sehr beschleunigt. Bald nachher trank sie Milch, beleckte die Wunde, lief etwas herum, legte sich aber wieder und konnte nicht lange auf den Füssen stehen, sie blieb nun eine halbe Stunde lang ganz ruhig, dann kehrte das Zittern zurück und dauerte drei Viertelstunden lang. Von da an blieb sie immer auf einer Stelle ruhig liegen, nahm man sie von dieser weg, so lief sie mit Mühe und wankend dahin zurück. Des Abends nahm sie Nahrung zu sich, der Herzschlag war noch ziemlich schnell. Die ganze Nacht durch war sie ruhig und den andern Morgen lief sie umher, war munter, hatte keine Hitze, und äusserte keinen Schmerz beim Berühren der Wunde. Von da an war sie zwölf Tage hindurch vollkommen wohl, und ihre Wunde vernarbte vollkommen.

2) Um nun zu sehen, ob die erste Einwirkung der Galle den Körper gegen ihre nachtheilige Wirkung abgestumpft habe, spritzten wir derselben Katze zwei Quentchen Ochsengalle, die zwei Tage aufbewahrt war,

1) S. *Salzburger* med. chirurg. Zeitung 1815. Th. 1. S. 55.

in die Bauchhöhle ein. So wie die Galle mit dem Bauchfell in Berührung kam, ſtellten ſich Unruhe und die gewöhnlichen Zufälle ein, die vier Stunden lang in geringem Grade anhielten. Späterhin verſchmähte ſie Speiſe und Trank, äuſserte bei Berührung des Bauchs Schmerzen. Die vier folgenden Tage aber war ſie traurig, nahm nichts als etwas Waſſer und Milch zu ſich; das Athmen war häufig, der Herzſchlag klein, kaum fühlbar, die Wunde ergoſs viel Eiter. Späterhin lief das Thier munter umher, und nahm, wie eine geſunde Katze, die vorgeſetzte Nahrung zu ſich; ihre Wunde klaffte ſtark, weil ſie die Faden ausgeriſſen hatte, und ergoſs viel Eiter. Am neunten Tage war ſie traurig, wollte weder freſſen noch ſaufen und hatte immer Froſt; des Nachmittags hatte ſie mehrere zähe, ſchleimigt wäſſerigte Stuhlgänge, vor deren Abgang ſie ſchrie. Am zehnten Tage hatte ſie wieder ähnliche Stuhlgänge und ſchrie öfters kläglich. Am eilften Tage ſoff ſie wieder Milch, des Abends aber konnte ſie nicht mehr laufen, bekam endlich heftiges krampfhaftes Erbrechen und ſtarb ganz erſchöpft.

Bei der Oeffnung fanden wir die Wunde nicht geheilt, ſondern Eiter enthaltend mit guter Granulation: in ſie herein ragte ein Klumpen vom Netz. Das Netz, der Magen, die Leber, der Quergrimmdarm und ein Theil des Dünndarms waren in einen Klumpen zuſammen verwachſen. Auf allen dieſen, ſo wie auf den übrigen Eingeweiden, ſelbſt auf den Nieren, waren dicke Lagen von einem käſigten Stoff ergoſſen, der ſauer reagirte. Nach hinten war in der Bauchhöhle eine beträchtliche Menge einer milchigt-eiterartigen Flüſſigkeit ergoſſen, die auch ſauer reagirte. Im groſsen Netz war ein ſehr ſtarkes Gewebe von vielen kleinen Blutgefäſsen, auch an einigen Stellen der dünnen Gedärme, und beſonders deutlich auf den Nieren. Der

Magen enthielt blofs etwas gelblichte Flüffigkeit, die fauer reagirte, er zeigte weder auf feiner äufsern noch innern Fläche auffallende Röthe. Der Dünndarm enthielt eine gelblicht-fchleimigte Flüffigkeit, der Dickdarm aber feſte Excremente: die Leber, die Milz, die Nieren und Harnblafe waren natürlich. Die untere Hohlader enthielt ein wenig flüffiges Blut. Von der eingefpritzten Galle war nirgends eine Spur zu bemerken. Das Bauchfell war an den Bauchwandungen etwas verdickt, zeigte aber keine rothe Blutgefäfse. Die Lungen waren ganz gefund; das Herz war etwas welk, enthielt fehr wenig flüffiges Blut in feinen Höhlen. Eben fo die obere Hohlader.

3) Einem Dachshund wurde ein Loth frifche Ochfengalle in die Bauchfellshöhle eingefpritzt: er wurde, fo wie die Galle das Bauchfell berührte, fehr unruhig: freigelaffen hing er den Kopf traurig, fchien auf den Hinterfüfsen fchwach zu feyn, wollte nicht gehen. Nach fünf Minuten legte er fich einige Mal auf den Bauch und ftand wieder auf; dann zitterte er mit den Hinterfüfsen und dem Bauch: der Herzfchlag war nicht fühlbar, der Puls der Schenkelfchlagader unordentlich, langfam und ziemlich hart, das Athmen war mühfam, die Empfindlichkeit des Körpers verändert. Aufgerichtet blieb er ftehen und bewegte, wenn er angetrieben wurde, feine Füfse, befonders die hintern, fchwach. Nach funfzehn Minuten war er munterer, trank Waffer, ftand aufrecht, hing nicht mehr den Kopf, wankte und zitterte nicht mehr, das Athmen war freier, nur fetzte der Puls jeden vierten bis fünften Schlag aus. Drei und vierzig Minuten nach der Einfpritzung war auch der Herzfchlag natürlich, nur erbrach er wieder was er Mittags gefreffen hatte. Den andern Morgen und die folgenden Tage hindurch liefs

er nichts widernatürliches an sich wahrnehmen, weswegen wir ihn am siebenten Tage tödteten.

Bei der Untersuchung fanden wir alle Eingeweide des Unterleibs und der Brusthöhle vollkommen gesund, nirgends eine Spur von Entzündung oder sonstiger krankhafter Veränderung. Von eingespritzter Galle konnten wir durchaus nichts mehr entdecken, eben so wenig die weifslichten Flocken, welche *v. Autenrieth* und Dr. *Sury* in ihren Versuchen fanden. Von der Bauchfellsflüssigkeit war nicht viel vorhanden und sie war nicht bitter. Eine grofse Gekrösdrüse, die wir anschnitten, enthielt, so wie die Milchgefäfse, Nahrungssaft von der gewöhnlichen Farbe.

4) Einem erwachsenen Kaninchen spritzten wir achtzig Gran frische Ochsengalle in die Bauchhöhle, es wurde gleich nachher sehr unruhig, späterhin stellten sich die gewöhnlichen Folgen der Galleneinspritzung ein, allein schon fünf und dreifsig Minuten nach der Operation lief das Thier ziemlich munter umher, und liefs später nichts widernatürliches an sich wahrnehmen, dessen ungeachtet wurde es am fünften Tage Morgens todt gefunden.

Bei der Oeffnung ergab sich, dafs ein Theil des Blinddarms in der Wunde eingeklemmt, brandigt entzündet, und um denselben geronnene plastische Lymphe ergossen war. Der Magen enthielt Speisen und war an seiner innern Fläche etwas röthlicht. Die dünnen Gedärme enthielten einen gelblichten Schleim. Der Dickdarm sah, jene entzündete Stelle des Blinddarms ausgenommen, ganz gesund aus und enthielt Excremente. Die übrigen Unterleibs-Eingeweide waren ganz natürlich beschaffen, und die geringe Menge von Serosität, welche die Höhle des Bauchfells enthielt, verrieth weder durch ihre Färbung, noch durch ihren Geschmack das Daseyn von Galle, eben so wenig

der Inhalt von den Gekrösdrüsen und Milchgefäfsen. Die Lungen zeigten einzelne rothbraune Flecken, waren fchwer und dicht, doch fchwammen fie auf dem Waffer und knifterten beim Druck. Das Herz enthielt in allen feinen Höhlen viel geronnenes Blut und im rechten Vorhof ein grofses, weifses, feftes, polypöfes Concrement.

5) Aehnliche Erfcheinungen zeigte ein weibliches Kaninchen mit ftark angefchwollenen Milchdrüfen, dem wir 1½ Quentchen Galle einfpritzten; es frafs fchon eine halbe Stunde nach der Operation wieder und war drei Tage hindurch wohl, aber am vierten fanden wir es todt. Bei der Section fanden wir viele Serofität zwifchen den Muskelfibern am Rumpfe ergoffen, die Milchdrüfen mit Milch angefüllt, auf mehreren Stellen des dicken und dünnen Darms weifslichte Flocken, und zugleich viele kleine Gefäfse. In der Bauchhöhle war weder Galle noch eine andere Flüffigkeit angefammelt, auch war keine Galle in den Gekrösdrüfen, fonft waren alle Eingeweide natürlich bis auf die Gebärmutter, die wahrfcheinlich von der erft kürzlich vor fich gegangenen Geburt roth war.

Diefe Verfuche fetzen es aufser Zweifel, dafs eine ziemlich beträchtliche Menge von Galle in die Bauchfellshöhle von lebenden Thieren gebracht, diefe nicht beftändig tödtet, ungeachtet fie heftige Zufälle verurfacht. Der erfte und dritte Verfuch fagen diefes beftimmt aus, der zweite, vierte und fünfte machen es höchft wahrfcheinlich, fofern der ziemlich fpät erfolgende Tod von der Katze und beiden Kaninchen von andern Urfachen, nämlich bei der erfteren von der ftarken Eiterung der Wunde und des Bauchfells, und bei letzteren von der Einklemmung des Blinddarms und der zerftörten Milchabfonderung und vorgegangener Geburt abgeleitet werden kann. Diefe Verfuche und

die von *Fryer* gemachte Beobachtung sagen aus, dafs Ergiefsungen der Galle in die Bauchhöhle nicht abfolut tödtlich sind; denn in der Beobachtung von *Fryer* traten gleich nach einem Schlag auf die Lebergegend alle Zufälle einer Ergiefsung der Galle in die Bauchhöhle mit Fluctuation ein, und mit zweimaliger Ausleerung einer grofsen Menge einer Gallenähnlichen Flüfsigkeit durch den Bauchstich verminderten und verloren sie sich so, dafs der Mensch völlig wieder hergestellt ward.

§. 7. Diese Betrachtungen nun und der Erfolg des ersten und zweiten Versuchs §. 6., welcher deutlich darthut, dafs die einmalige Einwirkung der Galle auf das Bauchfell diesem und dem Körper überhaupt nicht die Empfänglichkeit für den nachtheiligen Einfluss einer zweiten Einwirkung derselben benimmt, bestimmten uns, die Gallenblase von einigen Thieren anzuschneiden, daher öffneten wir einer erwachsenen Katze die Bauchhöhle, um ihr die Gallenblase anzubohren. Sie war so unruhig, dafs sie Magen, Milz und Netz mit einem Lappen der Leber aus der Wunde hervordrängte: die Gallenblase wurde in der Nähe ihres Grundes mit einer Lanzette so geöffnet, dafs sogleich ein Theil der Galle ausfloss. Das Zurückbringen der vorgefallenen Eingeweide und die Verschliefsung der Wunde war mit vielen Schwierigkeiten verbunden. Als sie freigelaffen wurde, legte sie sich auf die linke Seite und schrie einige Mal kläglich, aufgerichtet konnte sie aber laufen. Nach einer halben Stunde sass sie aufgerichtet auf den Hinterfüfsen, konnte laufen und frafs mehrere Stückchen Fleisch. Nach einer Stunde lag sie auf dem Bauch, aufgerichtet wälzte sie sich auf dem Rücken und schrie heifer, dann wurde sie den Tag durch ruhig. Am andern Tage konnte sie ziemlich ohne Beschwerden laufen, hatte keine widernatürliche Hitze, schrie nicht, wenn man ihr den

Bauch

Bauch befühlte, der etwas aufgeschwollen war. Den dritten Tag war der Bauch noch etwas geschwollen, sie äufserte aber keinen Schmerz beim Befühlen, der Herzschlag war etwas schwach, sie hatte keine Hitze und soff Milch. Den vierten Tag früh lag sie auf der Seite, konnte nicht mehr stehen, schrie kläglich und heiser, die Ohren waren kalt, der Herzschlag sehr klein, das Athmen sehr schnell. Sie zuckte dann noch öfters mit dem linken Vorder- und rechten Hinterfufs und starb endlich ruhig.

Bei der Oeffnung fanden wir das Netz die Wunde verstopfend, und in letzterer Eiter: das Netz und die Leber adhärirten dem Bauchfell in der Nähe der Wunde durch eine, etwa eine Linie dicke Lage von plastischer Lymphe, die blofs an einer Stelle rothe Gefäfspunkte wahrnehmen liefs und deutlich sauer reagirte: das Bauchfell zeigte an dieser Stelle deutlich mehrere gerade laufende Blutgefäfse, die ihm beim Abziehen von den Bauchwandungen anhingen, war über eine Linie dick; auch das in der Wunde liegende Netz zeigte viele kleine Blutgefäfse und davon eine röthlichte Farbe. Der obere Theil der convexen Fläche der Leber war auch mit plastischer Lymphe bedeckt. Das übrige Bauchfell zeigte keine Entzündungsröthe, enthielt aber eine kleine Quantität einer milchigten, dicken, fast Eiter ähnlichen Flüssigkeit. Nur in der Nähe der Gallenblafe fand sich längs der concaven Fläche der Leber und auch auf der convexen, zwischen ihr und dem Zwerchfell, etwas Galle ergossen, wie dieses die gelbe Farbe und der bittere Geschmack anzeigten. Die Gallenblafe enthielt blofs in ihrem Hals etwas Galle, die etwas zähe war, in ihrem Körper und Grunde Luft; eine Oeffnung liefs sich an ihr nicht wahrnehmen, eben so wenig die Luft, die sie enthielt, und die, welche eingeblasen wurde, aus einer Oeffnung im Grund oder

Körper derfelben heraustreiben, auch fand fich an ihrer äufsern Fläche nirgends plaftifche Lymphe, dagegen war ihre innere Fläche mit vielem dicken Schleim bedeckt und an mehreren Stellen mit weifslichen Flocken, die wahrfcheinlich plaftifche Lymphe waren: die übrigen Eingeweide waren natürlich, nur die rechte Lunge ungewöhnlich roth und blutreich; das Herz enthielt in feiner Höhle etwas flüffiges Blut.

2) Diefer Verfuch wurde an einer nicht ganz erwachfenen Katze wiederholt: auch hier drängte aus der Bauchwunde, Magen, Gedärme und Leber heraus. Die Gallenblafe wurde am Halfe durch einen Querfchnitt mit der Scheere geöffnet, das Thier fchrie nicht, als die Galle das Bauchfell berührte; freigelaffen legte es fich auf die linke Seite und liefs den Urin gehen; das Athmen war befchleunigt, der Herzfchlag regelmäfsig und ftark, aus der Wunde flofs viel Blut, was zum Theil von den Gefäfsen des Netzes herkommen mochte, das, damit es fich nicht in die Wunde eingeklemmt, an zwei Stellen war durchfchnitten worden. Abends war das Thier munter; den andern Morgen liefs es nichts widernatürliches an fich wahrnehmen, aber den Nachmittag wurde es von Convulfionen befallen, die zwar nach einer Stunde aufsetzten, aber nach zwei Stunden heftiger wiederkehrten. Nach drei Stunden ftellte fich heftiger Starrkrampf ein, wobei der Kopf bald ftark zurück, bald zur Seite gezogen wurde; nach einiger Zeit ftarb fie.

Bei der Oeffnung fanden wir die Muskeln um die Wunde, die untere Fläche des Zwerchfells und das Netz gefäfsreich, in der Bauchhöhle blofs wenig Serofität, die etwas trübe erfchien, aber nicht bitter fchmeckte, zwifchen der Harnblafe und dem Kreuzbein fand fich etwas einer weifsen eiterartigen Flüffig-

keit; die obere Fläche der Leber, besonders der linke Theil, klebte durch eine eiterichte Lymphe dem Zwerchfell an; der untere rechte Lappen derselben war mit den Nieren durch plastische Lymphe verbunden, der obere Theil desselben mit dem Zwerchfell. Die Leber selbst war blutreich. Der concave Theil des rechten und linken grösern und des mittleren Lappens war mit der Gallenblase durch coagulirtes schwarzes Blut zusammengeklebt. Ein solches Blut umgab auch die hintere obere Fläche der Gallenblase. Die Haut der Gallenblase war ziemlich dick und reich an Gefäsen, besonders in der Wunde; die letztere klaffte stark, wurde durch ein Blutgerinnsel ausgefüllt, das durch plastische Lymphe mit den Rändern desselben adhärirte. Die Gallenblase war bis zum Hals hin mit einem Gerinnsel angefüllt, das theils aus Blut, theils aus Schleim bestand, so, dafs es schien, die Schleimabsonderung sey vermehrt gewesen; an der äufsern Fläche war dieses Gerinnsel grünlicht und schmeckte bitter: die Gallengänge waren stark mit einer zähen Galle gefüllt: der Magen enthielt Flüssigkeit, die dünnen Gedärme waren leer, die dicken enthielten Excremente; die Nieren viel Blut. Alle übrige Organe waren natürlich, nur schien die untere Fläche der Lungen etwas röthlicht.

Diese Versuche bestätigen zwar nicht die im §. 6. aufgestellte Behauptung, aber sie widerlegen sie auch nicht, denn das Ausdringen des Magens, der Leber und des grösern Theils von den Gedärmen aus der Bauchwunde, die Einwirkung der äufsern Luft auf dieselbe, endlich der Druck, welchen diese wichtigen Organe bei dem Zurückbringen in die Bauchhöhle erlitten, und im zweiten Versuche die Anfüllung der Gallenblase mit Blut, hatte unstreitig grosen Antheil

am Tode der Thiere, mit welchen diese Versuche angestellt wurden. Zu dieser Annahme berechtigen noch die Umstände, dass in jenen Versuchen sich nur wenig Galle in die Bauchhöhle ergoss, und mehrere Beobachtungen erweisen, dass die Verletzungen der Gallenblase, sobald sie keine Ergiessung der Galle in die Bauchhöhle zur Folge haben, dem Leben keinen Abbruch thun.

§. 8. Da sich in allen den erwähnten Versuchen wenig oder nichts mehr von der Galle in der Bauchhöhle vorfand, welche entweder in dieselbe eingespritzt wurde, oder sich in dieselbe ergoss, und entweder nichts, oder nur sehr wenig aus der Wunde ausfloss, so muss sie aufgesogen werden. Um nun die Schnelligkeit, mit welcher die Einsaugung derselben erfolgt, zu erfahren, stellten wir folgenden Versuch an:

Einem erwachsenen Dachshunde wurden zwei Quentchen Galle, mit zwanzig Gran blausaurem Kali vermischt in die Bauchhöhle eingespritzt: er schrie und war sehr unruhig bei der Operation, weswegen ungefähr ein halbes Quentchen von der Galle wieder ausfloss. Freigelassen lief er herum, zeigte keine Schwäche in den Füssen, zog aber den Bauch hinauf und schrie. Nach einer Viertelstunde erbrach er sich, dann wurde er ruhig, hing aber traurig den Kopf. Nach $4\frac{1}{2}$ Stunden tödteten wir ihn und fanden das Netz und einen Theil der dünnen Gedärme äusserlich widernatürlich roth von kleinen Gefässen, alle übrigen Eingeweide aber normal. In der Höhle des Bauchfells war eine beträchtliche Menge einer röthlichten Flüssigkeit ergossen, die nicht bitter schmeckte und mit salzsaurem Eisen kein Berlinerblau absetzte. Der Urin gab auf Zusatz von salzsaurem Eisen einen Berlinerblauen Niederschlag, der durch zugesetzte Schwefelsäure nicht verschwand, somit wirklich blausaures Eisen war, aber

weder das Blut, noch die Galle und die Gekrösdrüsen gaben mit Eisensalz Berlinerblau. Eben so wenig verrieth die Serosität des Bauchfells das Daseyn von Galle und blausaurem Kali.

Diesem Versuche zu Folge wird eine beträchtliche Menge von Galle, eben so von blausaurem Kali innerhalb vier Stunden aus der Bauchfellshöhle aufgenommen und der Blutmasse beigemischt. Das blausaure Kali scheint sich innerhalb dieser Zeit völlig aus dem Blute abzuscheiden und wenigstens gröfstentheils in den Harn abzusetzen.

Uebrigens geht die Einsaugung der Galle noch schneller vor sich, denn *Dupuytren* [1]) konnte vier Loth Galle bald nach der Einsprützung in die Bauchhöhle nicht mehr wahrnehmen. Da nun zu Folge mehrerer Versuche Gifte von den serösen Häuten aus höchst wahrscheinlich unmittelbar durch diese Häute und durch die Wandungen der, unter ihnen liegenden, Venen in die Blutmasse übergehen, und *Magendie* [2]) und *Dupuytren* die verschiedenen Flüssigkeiten, welche sie in die Höhlen der serösen Häute eingespritzt hatten, in den einsaugenden Gefäfsen entdecken konnten, so suchten wir zu erforschen, ob nicht die Galle und andere in die Bauchhöhle gebrachte Stoffe durch das Bauchfell durchschwitzten, allein wir wurden an der Beendigung einiger Versuche, die wir zu diesem Ende anstellten, gehindert. Daher theile ich hier einige Versuche aus einer, von der Tübinger medicinischen Facultät gekrönten, Abhandlung über die Permeabilität belebter thierischer Theile, von Herrn *Lebküchner*, einem meiner vorzüglichern Schüler, mit.

---

1) S. *Richerand* Nouveaux Elémens de Physiologie 1814. Tom. I. S. 278.

2) S. dessen Précis élémentaire. T. II. S. 187.

1) Eine Katze, welcher vier Quentchen Ochsengalle in die Bauchhöhle gespritzt worden, wurde zwölf Minuten nachher getödtet und die äussere Fläche ihres Bauchfells untersucht: sie erregte in der, an sie angebrachten, Zungenspitze deutlich einen bittern Geschmack; färbte Papier schmutzig und theilte ihm den bittern Geschmack mit.

2) Einer andern Katze wurden drei Quentchen schwarzer Dinte in die Bauchhöhle gespritzt, worauf starke Zusammenziehung der Bauchmuskeln, beschwerliches Athmen, heftige unruhige Bewegungen erfolgten: nach sieben Minuten, wo sie getödtet wurde, erschienen die aufsen am Bauchfell liegenden Muskeln schwärzlich, und die äussere Fläche des Bauchfells schwärzte Papier.

3) Eine Auflösung von zwanzig Gran salzsaurem Eisen in einem Loth Wasser, einer Katze in die Bauchhöhle gespritzt, veranlafste sogleich heftiges Schreien und beschwerliches Athmen: das Thier wurde vier Minuten nachher getödtet. Die äussere Fläche des Bauchfells färbte Papier, und wurde durch blausaures Kali Berlinerblau.

4) Bei einer Katze wurde, vier Minuten nach Einspritzung von blausaurem Kali in die Bauchhöhle, die äussere Fläche des Bauchfells durch Eisensalze blau gefärbt, auch setzte der Harn und das Blutwasser des, vor ihrem Tode aus der Halsvene herausgelassenen, Blutes, auf Zugufs von Eisensalzen, einen Berlinerblauen Niederschlag ab, welcher durch hinzugegossene Säure nicht verschwand. Bei einer andern Katze zeigten das Bauchfell und der Chylus aus dem Saugaderstamm drei Minuten nach eingespritztem blausauren Kali eben diese Erscheinung, während sie weder das Blut, noch der Harn darboten.

5) Um nun auch zu erforschen, ob fremdartige Stoffe sich ebenfalls von der äufsern Fläche des Bauchfells zur innern hin ausbreiten, wurde an dieselbe bei einer Katze eine wäfserige Auflösung von blausaurem Kali, bei einer andern von Kupferammonium gebracht, und beide zwei Minuten nachher getödtet. Die innere Fläche des Bauchfells der letztern Katze färbte Papier etwas bläulich, die der erstern wurde durch Eisensalze Berlinerblau.

Aus diesen Versuchen erhellt offenbar:

1) Dafs die in die Bauchhöhle gebrachten Stoffe zum Theil durch das Bauchfell durchdringen.

2) Auch wirklich in die einsaugenden Gefäfse übergehen.

§. 9. Wenn nun auch zu Folge unserer Beobachtungen die mit der Bauchfellshöhle in Berührung gebrachte Galle nicht immer tödtlich auf den Körper einwirkt, so äufsert sie doch beständig einen sehr nachtheiligen Einfluss auf denselben; es fragt sich daher, wovon wohl dieser herrührt? Um nun über diese für die theoretische und praktische Heilkunde gleichwichtige Frage einige Aufklärung zu erhalten, stellten wir folgenden Versuch an: Wir brachten zehn Gran des, nach der von *Berzelius* [1]) gegebenen Vorschrift, bereiteten Gallenharzes aus Ochsengalle, trocken in die Bauchhöhle eines erwachsenen Kaninchens: es drückte gleich nachher keinen Schmerz aus, und lief freigelassen schnell davon, allein nach fünf Minuten legte es sich auf den Bauch, streckte die Hinterfüfse aus, der Puls wurde aufserordentlich beschleunigt, nach funfzehn Minuten zog es die Hinterfüfse an den Leib, hielt den Kopf

1) Ueberblick über die Zusammensetzung der thierischen Flüssigkeiten, aus dem Englischen übersetzt von *Schweigger*. S. 43.

ganz rückwärts, der Herzſchlag war ſehr ſchnell. Nach fünf und zwanzig Minuten konnte es wieder etwas gehen; es lief etwas blutige Flüſſigkeit aus der Wunde, der Puls war ſehr klein und ſchnell, die Ohren kalt: den ganzen Tag hindurch blieb der Herzſchlag ſehr klein und langſam. Den andern Morgen konnte es nicht mehr laufen, ſafs auf einer Stelle, und wenn man es von dieſer weg bewegte, ſo fing es an heftig zu zittern, was einige Zeit durch dauerte. Der Herzſchlag war nicht mehr zu fühlen, die Ohren waren noch warm. Endlich konnte es die Vorderfüſse gar nicht mehr an den Leib bringen, ſondern liefs ſie zur Seite ausgeſtreckt, (dieſe ſchienen in dieſem Fall mehr geſchwächt,) dann ſtarb es an einer Art von Opiſthonus. Bei der Unterſuchung fanden wir durchaus alle Eingeweide im Naturgemäſsen Zuſtand, nirgends eine Spur von Entzündung oder anderer krankhafter Veränderung.

Vom Gallenharz war nichts mehr zu finden. Die Leber allein hatte kein geſundes Anſehen, ſondern liefs in ihrer Subſtanz viele weiſse Punkte, die beim Durchſchneiden ganz weich waren, wahrnehmen. Die Gallenblaſe war mit einer geſunden Galle gefüllt. Auch die Bruſteingeweide waren alle ganz geſund.

Offenbar brachte in dieſem Verſuche das Gallenharz alle die Störungen hervor, welche die, in die Bauchfellshöhle ergoſſene, Galle erregt, nur etwas ſpäter, dagegen aber in ſtärkerem Grade, auch hielten ſie längere Zeit hindurch an: unſtreitig weil der Gallenſtoff ſich nach und nach in der Seroſität des Bauchfells auflöſte und ſo aufgelöſt über die innere Fläche dieſer ſeröſen Haut ausbreitete. Wir glauben daher annehmen zu dürfen, dafs unter den Beſtandtheilen der Galle, es der Gallenſtoff ſey, von welchem die ſchädliche Wirkung derſelben abhängt.

§. 10. Schon vor mehrern Jahren bemühte ich mich durch Verſuche zu erforſchen, ob die Galle auch dann ihren ſchädlichen Einfluſs auf den thieriſchen Körper äuſsere, wenn ſie mit andern Theilen als das Bauchfell in Berührung gebracht wird oder nicht. Zu dieſem Ende gab ich den ganzen Inhalt von der Gallenblaſe eines Ochſens einem Hunde zu verſchlucken und übergoſs eine groſse Wunde von einem Kaninchen mit Ochſengalle; allein in beiden Fällen war die ſchädliche Wirkung, welche die Galle, ſobald ſie in die Bauchfellshöhle gebracht wird, hervorbringt, nicht wahrzunehmen. Dieſes und der Erfolg des im vorigen §. erwähnten Verſuchs beſtimmte uns, einem Kaninchen zwiſchen die Haut und Muskeln des Rückens, welche wir in einem groſsen Umfang von einander losgetrennt hatten, zehn Gran Gallenharz zu bringen. Während des Schnittes ſchrie es nicht, aber heftig und andaurend bei der Einbringung des Gallenharzes in die Wunde, und der Puls wurde etwas ſchwächer. Freigelaſſen hüpfte es munter umher, der Puls wurde bald wieder ſtärker. Das Thier lieſs dann ſechs Tage hindurch nichts widernatürliches an ſich wahrnehmen, weswegen es den ſiebenten Tag getödtet ward. Bei der Unterſuchung war die Wunde noch offen; ſie enthielt etwas Eiter und war mit mehreren Lagen einer weiſslich gelben, zähen Materie bedeckt.

Hieraus erhellt, daſs die Galle weder von der Schleimhaut des Speiſekanals noch von Wunden die erwähnten nachtheiligen Wirkungen äuſsert, dieſe muſs ſomit vorzüglich von der Beſchaffenheit des Bauchfells und der von ihm bedeckten Theile abhängen.

§. 11. Aus allem im Bisherigen über den Einfluſs der Galle, welche mit der Bauchhöhle in Berührung gebracht wird, Erwähnten, ergiebt ſich:

1) Dafs sie in sehr kurzer Zeit aus der Bauchhöhle aufgesogen und dem Blute beigemischt wird.

2) Dafs sie folgende Zufälle von der Bauchfellshöhle aus hervorbringt. Zuerst erregt sie Schmerzen, welche, wie die Kolikschmerzen, von grofser Schwäche, besonders der hintern Extremitäten, Wehseyn und bisweilen von Erbrechen begleitet werden: der Bauch treibt sich etwas auf, der Puls wird etwas klein und zusammengezogen, bisweilen aussetzend, und, wie das Athmen, entweder langsam oder beschleunigt; bisweilen tritt fühlbare Hitze ein, aber nie eine Spur von Betäubung und Verminderung der Empfindlichkeit: diese Zufälle endigen entweder mit dem Tod, oder sie verlieren sich bleibend.

Bei den Thieren, welche an den Folgen der in die Bauchhöhle ergossenen Galle sterben, findet sich in derselben wenig oder gar keine Galle mehr vor, und in den einzelnen Theilen des Körpers keine bemerkliche Veränderung. Noch ist zu bemerken, dafs die in die Bauchhöhle ergossene Galle nicht die Entstehung von Entzündung und von einer sauer reagirenden Lymphe hindert. Den letzten Umstand ausgenommen, lehren die Versuche von *Autenrieth* eben dieses in Absicht auf die Zufälle, die die Galle hervorbringt, nur wurde in denselben ein Absatz von weifslichen Flocken auf die innere Fläche des Bauchfells beobachtet.

3) Endlich, dafs die Galle die erwähnten schädlichen Wirkungen vorzüglich durch den Gallenstoff, und besonders dann hervorbringt, wenn sie an das Bauchfell, nicht, wenn sie mit dem Magen und Hautwunden in Berührung gebracht wird.

§. 12. 1) Es wurden einem alten Kater sechs Drachmen frisches, reines Olivenöl in die Bauchhöhle gebracht: Er blieb dabei ganz ruhig, äufserte keinen

Schmerz und lief gleich darauf im Zimmer herum, der Herzschlag war etwas beschleunigt. Nach acht Minuten erbrach er sich und nach achtzehn Minuten hatte er eine Kothausleerung. Nach einer Stunde erbrach er sich wieder, dann aber lief er wieder im Zimmer herum, war munterer. Des Abends lag er traurig auf dem Bauch, frafs nichts.

Den andern Morgen lag er traurig, den Kopf hängend auf dem Bauch, frafs nicht, konnte aber laufen, der Herzschlag war etwas schnell, er hatte keine widernatürliche Hitze. Des Abends war er wieder munter, soff etwas Milch und lief herum, eben so am dritten Morgen; aber Abends konnte er weder gehen noch stehen und kaum den Kopf aufrecht halten, die Ohren waren kalt, der Herzschlag kaum fühlbar. Am vierten Morgen ward er todt gefunden.

Bei der Untersuchung fanden wir einen beträchtlichen Theil des Netzes in der Wunde enthaltend, der durch plastische Lymphe zu einem Klumpen zusammengeballt war, und an den meisten Stellen von vielen aufgetriebenen Blutgefäfsen eine bräunlichte Farbe zeigte. Die Einstiche der Näthe waren sehr erweitert und mit Eiter ausgefüllt; von ihnen aus erstreckte sich zwischen die Bauchmuskeln und die innere Fläche der Haut Eiter; Netz und Gekrös waren ungewöhnlich reich an Blutgefäfsen und roth. In der Bauchhöhle selbst war noch über alle Theile des Bauchfells Oel ausgebreitet, dessen Menge einige Drachmen betragen mochte und wie ein Oel, das längere Zeit an der Luft steht, trübe, weifslich war und kleine weifse Flocken enthielt. Die Leber war, besonders an ihrer obern Fläche, mit ausgeschwitzter plastischer Lymphe bedeckt, und schien ziemlich blutreich zu seyn: die Gallenblase enthielt ziemlich hellgefärbte Galle. Um die Milz und die Bauchspeicheldrüse hatte sich ebenfalls etwas plastische Lymphe

ergoſſen. Eine groſse lymphatiſche Drüſe, die wir nach ſorgfältigem Abtrocknen in der Mitte durchſchnitten, brachte auf Poſtpapier einen Fettfleck hervor.

Die rechte Lunge war etwas mifsfarbig, die linke war ganz normal beſchaffen, das Herz enthielt in allen ſeinen Höhlen flüſſiges Blut.

2) Einer jungen Katze wurden $2\frac{1}{2}$ Gran Olivenöl in die Bauchhöhle eingeſpritzt, ſie ſchrie nicht, als das Oel mit dem Bauchfell in Berührung kam. Nachher hatte ſie Kothausleerung und erbrach ſich heftig; aber des Abends war ſie ganz munter, lief herum, trank Milch, äuſserte keine Schmerzen; eben ſo am zweiten und dritten Tag. Dennoch ſtarb ſie am vierten Tage unter heftigem Schreien und Zuckungen.

Das Netz zeigte ſich bei der Unterſuchung wieder in der Muskelwunde und in den Einſtichen der Nadeln liegend, war aber nicht entzündet. Die Wunde enthielt Eiter, der zwiſchen den Muskeln und der Haut ſich forterſtreckte. Das Bauchfell war ohne Entzündungsröthe, nur liefs es ſich leichter von den Bauchwandungen lostrennen; es enthielt in ſeiner Höhle noch etwas Oel, das aber ganz unverändert ausſah. Auf der unteren Fläche der Leber war etwas plaſtiſche Lymphe ergoſſen, die Leber war, wie die Milz, normal. Die Gallenblaſe war ganz hell und blafs gefärbt, und die darin enthaltene Galle blafsgrün; der Magen war ſehr klein, zuſammengezogen, ſonſt waren alle übrigen Eingeweide natürlich.

Dieſen Verſuchen zu Folge ſcheint das Oel, wenn es in die Bauchhöhle gebracht wird, ungeachtet es ſehr mild iſt, den Körper ſehr nachtheilig, ſelbſt tödtlich zu afficiren, es ſcheint ferner, wie beim gewöhnlich innerlichen Gebrauche, die Ausleerung durch den Darmkanal zu befördern und ſehr ſchwierig eingeſogen zu

werden. Letzteres ist um so merkwürdiger, da heftig reizende Stoffe eingesogen werden.

Besondere Aufmerksamkeit verdient wohl noch der Umstand, dafs sich eingesogenes Oel in der Gekrösdrüse fand. Eine dieser ähnlichen Beobachtung habe ich mit dem Berlinerblau gemacht; ich fand nämlich bei einer Katze, welcher ich ein Gemisch von Bitter-Mandel-Wasser, salzsaurem Eisen, und dem dadurch aus jenem gefällten Berlinerblau in den Mastdarm eingespritzt, zwanzig Stunden nachher die Gekrösdrüse auf ihrem Durchschnitt Berlinerblau. Diesemnach scheinen manche fremdartige Stoffe, welche der Assimilation sehr widerstehen und nicht gerade wie das blausaure Kali schnell durch die Auswurfsorgane ausgeschieden werden, in diesen Drüsen längere Zeit zurückgehalten werden.

§. 13. Ein Kaninchen, dem fast drei Quentchen dephlogistisirter Salzsäure in die Höhle des Bauchfells eingespritzt wurden, fing fünf Minuten nachher an stärker zu athmen, später öfters zu zittern, und ungeachtet diese Zufälle sich bald verloren, so starb es unter Zuckungen nach Verlauf von zwei Tagen.

Die Wärme dieses Thieres wurde, wie die Untersuchung mit dem Thermometer zeigte, nicht vermehrt. Da der Erfolg dieses Versuches nicht ganz mit den Beobachtungen von *Autenrieth* und Dr. *Sury* übereinstimmte, so entschlossen wir uns, ihn zu wiederholen; zu dem Ende brachten wir einem alten, grofsen Kaninchen ein Loth dephlogistisirter Salzsäure in die Höhle des Bauchfells. Es schrie weder während, noch nach der Operation und war ziemlich ruhig, man konnte an ihm durchaus nichts krankhaftes bemerken, als dafs es etwas schnell athmete, und dafs die Ohren etwas wärmer als der übrige Körper waren, was aber wohl vom Druck derselben während der Operation herrüh-

ren konnte. Aber auch dieſes verlor ſich bald, daher wurde es den fünften Tag getödtet und unterſucht. Die Wunde ſtand ganz offen, ein Theil des Grimmdarms lag in ihr, und um dieſen Theil des Speiſekanals hatte ſich etwas plaſtiſche Lymphe ergoſſen, alle Eingeweide waren geſund, und von der Chlorine keine Spur wahrzunehmen.

Da dieſe Verſuche ſowohl untereinander, als mit denen, welche Herr Dr. *Sury* bekannt gemacht hat, nicht ganz übereinſtimmen, ſo erlauben ſie keine andere Folgerung, als die, daſs die in die Bauchfellshöhle gebrachte dephlogiſtiſirte Salzſäure keine auffallende Entzündungs-Erſcheinungen in demſelben erregt, und bisweilen eine beträchtliche Menge derſelben unter dieſen Umſtänden ohne tödtliche Folgen ertragen wird.

Zufolge eines andern Verſuches ſcheint die Salpeterſäure, wenn ſie in die Bauchfellshöhle geſpritzt wird, heftiger zu wirken. Ein Kaninchen, dem zwei Quentchen davon eingeſpritzt wurden, ſchrie gleich nachher heftig, und war etwas ſchwach auf den Hinterfüſsen, ſpäterhin traurig, bekam Convulſionen und ſtarb nach funfzehn Stunden.

Ich füge dieſem noch einige Verſuche bei, welche vor mehreren Jahren auf Veranlaſſung der Behauptung des Dr. *Sury*, daſs die ſchädliche Wirkung der Galle auf einem Entziehen des Sauerſtoffs von den Theilen, welche das Bauchfell bedeckt, beruhe, und daſs die Chlorine höchſt wahrſcheinlich dieſe nachtheilige Wirkung abwende, wenn ſie zugleich auf das Bauchfell einflieſse, angeſtellt wurden. Einem Kaninchen, welchem drei Quentchen Ochſengalle waren in die Bauchfellshöhle eingeſpritzt worden, und das die gewöhnlichen Zufälle davon in ſehr hohem Grad erlitt, wurden zwölf Minuten nachher $2\frac{1}{2}$ Quentchen dephlo-

giftifirte Salzfäure in die Bauchhöhle gebracht. Zwei Minuten nachher war das Thier munter, allein nach vier Minuten fehr matt und fchwach, und ftarb nach Verlauf von fünf Stunden.

Einem andern Kaninchen wurde ein Loth Ochfengalle, der fo lange war Salpeterfäure zugefetzt worden, bis kein Präcipitat mehr entftand, in die Bauchhöhle gefpritzt; gleich nachher ftellten fich alle Erfcheinungen ein, welche die Galle vom Bauchfell aus hervorbringt. Zugleich verminderte fich die Temperatur des Thieres um 5° Reaumur, den andern Tag fand man es todt.

Bei der Oeffnung zeigte fich nichts widernatürliches, als kleine gelbliche Flocken auf der äufsern Fläche von den Gedärmen, und in der Wunde ein trübes Serum.

Diefe Verfuche fcheinen auszufagen, dafs die fchädliche Wirkung der Galle, welche auf das Bauchfell einwirkt, fich nicht wohl von ihrer Eigenfchaft, den Sauerftoff an fich zu ziehen, ableiten läfst, und dafs fie weder durch dephlogiftifirte Salzfäure, noch durch Salpeterfäure getilgt wird.

§. 14. Um nun auch den Einflufs zu erforfchen, welchen fcharfe Stoffe auf den Körper äufsern, wenn fie mit der Bauchfellshöhle in Berührung gebracht werden, wurden 1) einem fehr grofsen, alten Kater $3\frac{1}{2}$ Quentchen ausgepreffsten Safts von Meerrettig in die Höhle des Bauchfells gebracht. Er fchrie fehr, fträubte fich heftig, und trieb etwa zwanzig Gran von dem Saft wieder aus der Bauchhöhle heraus; freigelaffen lief er herum und fchrie.

Nach acht Stunden ftellte fich heftiges Erbrechen und ftarker Drang zum Uriniren ein, fpäterhin liefs das Thier wirklich Harn und fchrie. Nach einiger Zeit verlor fich zwar das Erbrechen, allein das Thier

legte sich matt nieder, nahm nichts als etwas Wasser zu sich und schrie. Eben so am andern Tag, dabei war sein Puls klein, Abends das Athmen beschwerlich, auch stellten sich Zuckungen ein. Am dritten fand man es todt und starr. Ein Stück Netz hing, wie die Oeffnung lehrte, aus der Wunde heraus und sah röthlich aus, das übrige Netz war nicht entzündet, aber auf ihm, so wie auf der oberen und unteren Fläche der Leber, und zum Theil noch auf dem Magen, plastische Lymphe ergossen, die sauer reagirte. Das Bauchfell zeigte nirgends Entzündungsröthe und Verdickung, seine Höhle enthielt zwar eine ziemliche Menge einer weisslicht trüben Flüssigkeit, allein diese hatte weder den Geschmack und Geruch des Meerrettigs, noch veränderte sie, wie dieser, die Pflanzenfarben wie eine Säure, sondern vielmehr wie ein Alkali, und schmeckte ziemlich salzig. Alle Eingeweide waren natürlich.

2) Einem sehr wilden, erwachsenen Kater wurden zwei Stückchen Seidelbastrinde, die zusammen zehn Gran wogen, und deren jedes zwei Zoll und zehn Linien Länge und fünf Linien Breite hatte, in den hintern Theil der Bauchhöhle gebracht. Freigelassen legte er sich in einen Winkel, verhielt sich ganz ruhig, erbrach sich aber gegen Abend einmal, den andern Morgen fand man ihn todt und steif. Bei der Untersuchung erschien das Bauchfell und Netz an der Stelle, wo die Seidelbastrinde lag, von Blutgefäfsen bedeckt; der Leer- und Krummdarm in der Gegend wo die Rinde lag, sehr heftig in ihrer ganzen Substanz entzündet, auf ihrer äufsern und innern Fläche dunkelroth, ungeachtet sie die Rinde nicht unmittelbar berührte, sondern vom Netz umschlungen war. Die dünnen Gedärme enthielten einen gelblichten Schleim, der alkalinisch reagirte, und waren etwas aufgetrieben; die dicken Gedärme

waren

waren nur an der Stelle, wo die Seidelbaſtrinde lag, äuſserlich mit vielen Gefäſsen verſehen, ihre innere Fläche war nicht entzündet, aber ſehr zuſammengeſchrumpft und verengt, der Magen enthielt eine gelblichte Flüſſigkeit, die weder ſauer noch alkaliniſch reagirte, war übrigens natürlich beſchaffen. Die Leber miſsfarbigt, enthielt viel Blut; die Gallenblaſe war ſtrotzend mit einer dunkelgrünen Galle gefüllt; die Nieren ſehr blutreich; die Urinblaſe äuſserlich, beſonders nach oben, wo ein Stück der Rinde lag, heftig entzündet, auch innerlich in der Villoſa zeigte ſich eine dunkelrothe Farbe, ſie enthielt noch Urin. Die Lungen waren etwas röther als gewöhnlich, das Herz war welk, enthielt wenig flüſſiges Blut in ſeinen Höhlen.

Aus dieſen Verſuchen erhellt:

1) Daſs der Meerrettig trotz ſeiner Schärfe in kurzer Zeit aus der Bauchhöhle eingeſogen wird.

2) Daſs ſowohl der Meerrettig als Seidelbaſt ſehr reizend wirken, wenn ſie mit dem Bauchfell in Berührung geſetzt werden, letzterer beſonders mehr Entzündung, erſterer hingegen Schmerzen und vermehrte Abſonderung des Bauchfells erregt und diuretiſch wirkt.

§. 15. Da zufolge des oben erwähnten Verſuches Oel und Meerrettig auch vom Bauchfell ihre ausleerende Wirkung äuſsern, und zufolge anderer von mir angeſtellter Verſuche, die ſalzſaure Schwererde, der Brechweinſtein, die weiſse und ſchwarze Nieſswurz Brechen erregen, wenn ſie mit dem Bauchfell in Berührung geſetzt werden, ſo wünſchten wir zu erforſchen, ob auch die abführenden Mittel unter dieſen Umſtänden Stuhlausleerung bewirken: 1) Zu dieſem Ende wurde einer alten Katze ein halb Quentchen verſüſstes Queckſilber in die Bauchhöhle gebracht; als es mit dem Bauchfell in Berührung kam, äuſserte

sie keinen Schmerz, und gleich nach der Operation lief sie munter herum, zitterte aber heftig. Sie wurde dann sehr unruhig, lief immer herum und schien Ekel zu haben. Nach Ablauf einer Viertelstunde erbrach sie sich heftig, dann legte sie sich auf die Seite, und wurde wieder ruhig, zitterte aber immer noch. Das heftige Würgen und Erbrechen kehrte bald drei Stunden hindurch beständig wieder zurück, wobei sie eine gelblicht schleimigte Materie, am Ende blofs Schaum ausleerte. Sie wurde endlich so schwach, dafs sie wankte und umfiel, wenn sie zu stehen und gehen versuchte, und späterhin es nicht vermogte, sich aufzurichten: dann lag sie beständig auf dem Boden, schrie zuweilen, zuckte mit den Füfsen, und starb endlich nach sechs Stunden. Bei der sogleich vorgenommenen Oeffnung ergab es sich, dafs das Netz sich in die Wunde gelegt hatte, aber nicht verändert war: auf ihm und den Gedärmen fand sich noch das versüfste Queckfilber: der Magen war ganz leer, der untere Theil des hinabfteigenden Grimmdarms, auch der Maftdarm waren an der innern Fläche dunkelroth und der Darmkanal zufammengezogen. Die übrigen Eingeweide waren im normalen Zuftande, nur die Lungen etwas röthlicher als fonft.

2) Eine andere Katze, welcher zehn Gran verfüfstes Queckfilber in die Bauchhöhle gebracht wurden, lief freigelaffen umher. Nach einiger Zeit erbrach fie zuerft Speifen, dann eine weifsgelblichte Flüffigkeit; fpäterhin eine dunkle Flüffigkeit mit Blutftreifen. Diefes Erbrechen dauerte einige Stunden hindurch fort, vor demfelben knirfchte fie immer auf ganz eigene Weife mit den Zähnen. Am andern Morgen wurde fie todt gefunden.

Bei der Oeffnung zeigte fich in der Wunde ein Stück vom Netz, das etwas roth ausfah, das übrige

Netz war natürlich. Auf ihm war das verfüfste Queckfilber theils unverändert, theils in ein fchwärzliches Pulver, von etwas dunklerer Farbe, als der *Hahnemann*fche Kalk, verändert. Das Gekrös war fehr gefäfsreich, der Magen unverändert, enthielt eine geringe Menge einer wäfserigten Flüfsigkeit. Der Dünndarm zeigte auf der äufsern Fläche an einigen Stellen entzündliche Röthe; auf feiner innern Fläche war er ganz dunkelroth, und in ihm viele fchleimigte Flüfsigkeit enthalten, die von ausgefchwitztem Blut röthlicht gefärbt war. Die Entzündung verminderte fich gegen den Dickdarm hin, und war in diefem gar nicht mehr wahrzunehmen. Letzterer enthielt etwas dicke Excremente. Einige Gekrösdrüfen fahen röthlicht, entzündet aus, die Leber und Milz natürlich, die Gallenblafe war voll von einer dunkeln Galle. — Die Lungen waren etwas mehr röthlicht als gewöhnlich. Das Herz enthielt weniges flüfsiges Blut in feinen Höhlen, war übrigens normal. Das Gehirn und Rückenmark waren natürlich.

Wenn auch das verfüfste Queckfilber in diefen Verfuchen blofs häufige Ausleerung durch Erbrechen und nicht durch den Stuhlgang verurfachte, fo äufserte es doch, wie bei feiner Anwendung auf den Darmkanal, einen fehr lebhaften Einflufs, fowohl auf diefen, als auch auf die Gallenabfonderung. Bemerkenswerth ift noch, dafs die Wirkungen deffelben unter diefen Umftänden fo fehr mit denen übereinftimmen, welche *Smith:* Differtat. fur l'abus des cauftiques par J. M. Emeric *Smith* á Paris 1815. p. 38. vom ätzenden Queckfilber beobachtet hat, wenn er es in Blutadern oder Wunden brachte. *Smith* fand nämlich, dafs dann das ätzende Queckfilber Mattigkeit, Traurigkeit, Erbrechen und bisweilen blutige Stuhlgänge erregte, und die

Thiere in kürzerer oder längerer Zeit tödtete. Immer fand er nach dem Tode den Magen auf der innern Fläche entzündet, bisweilen blutig oder schwarz und exulcerirt, die innere Haut desselben zusammengeschrumpft, und die des Dickdarms meistens rothbraun. Magen und Gedärme enthielten viel von einer blafsgelben Galle, während die Gallenblase mit einer dunkelgrünen Galle gefüllt war. Der Dickdarm enthielt eine rothbraune stinkende Flüssigkeit. Auch fand sich bisweilen im Magen und Dünndarm statt der gelben Galle eine rothe, stinkende Flüssigkeit vor. Die Lungen waren bisweilen voll von schwarzem Blut, oder zeigten schwarze Flecken, auch fanden sich bisweilen solche Flecken zwischen der innern Haut und der Substanz des Herzens.

Diese Beobachtungen weichen von den unsrigen vorzüglich darin ab, dafs das ätzende Queckfilber gewöhnlich in dem Magen organische Veränderung hervorbringt, dagegen aber in dem Dünndarm, das obere Stück des Zwölffingerdarms ausgenommen, keine.

Noch ergiebt sich aus diesen Versuchen, dafs wahrscheinlich ein Theil des versüfsten Queckfilbers bei seiner Einwirkung auf den thierischen Körper in schwarzen unvollkommenen Queckfilberkalk verwandelt wird. Bemerkenswerth ist, dafs ich bei den Thieren, welchen ich ätzenden Sublimat innerlich beibrachte, ebenfalls einen Theil desselben in unvollkommenen Queckfilberkalk verwandelt fand. Dagegen traf ich bei einer Frau, die an Folge einer Strictur vom untersten Theil des Grimmdarms an Verstopfung, Kothbrechen u. s. w. litt, einen Theil des metallischen Queckfilbers, welchen ich ihr einige Wochen vor ihrem Tode gegeben, in unvollkommenen Kalk verwandelt, an.

Ich kann nicht umhin, hier noch zu erwähnen, dafs nach der Beobachtung von *Cadet de Gaſſicourt* [1]) das in die Bauchfellshöhle eingeſpritzte, aufgelöſte Jalappenharz bei *Hunden* dieſelbe Erſcheinungen erregt, wie wenn es ihnen innerlich beigebracht wird. Es verurſacht allgemeine Störungen im Körper, Entzündung des Bauchfells mit ſtärkerm Durchfall, nachher Ruhr und Darmentzündung, welche in Brand übergeht.

§. 16. Noch ſey es uns erlaubt, hier das im Allgemeinen nur mit wenigen Worten zu beſtimmen, was ſich aus den im bisherigen mitgetheilten Unterſuchungen zu ergeben ſcheint.

1) Materien, welche mit der innern Fläche des Bauchfells in Berührung treten, ſie mögen nun dem Körper angehören oder fremdartig ſeyn, werden eingeſogen, ſelbſt in ſehr groſser Quantität und ziemlich ſchnell, die reitzenden Stoffe ungleich ſchneller als die milden.

2) Mehrere der in die Bauchhöhle gebrachten Stoffe dringen durch das Bauchfell, und treten mit den unter ihm liegenden Theilen in unmittelbare Berührung, daher mag die Einſaugung derſelben, theils durch einſaugende Gefäſse, theils durch Blutadern geſchehen.

3) Die in die Bauchhöhle gebrachten Materien erleiden bisweilen eine bemerkliche Veränderung ihrer Miſchung. Das verſüſste Queckſilber wird zum Theil in ſchwarzen Queckſilberkalk, das Oel dagegen ähnlich wie durch das längere Stehen an der Luft, das Blut in eine ſchwärzlicht-wäſſerigte Flüſſigkeit verwandelt, das Fleiſch erweicht und in eine gelblichte halbflüſſige Materie umgeändert, welche ſauer reagirt, und

1) S. Bibliothéque univerſelle. Genève 1818. T. VI. S. 105.

in ihren sinnlichen Eigenschaften sehr mit dem Eiter übereinstimmt.

4) Mehrere in die Bauchhöhle gebrachte Materien, namentlich das Oel, der Meerrettig, versüfstes Queckfilber u.s.w. äufsern von derselben aus, wie die Brechmittel und Gifte, ihre specifische Wirkung (wahrscheinlich äufsern mehrere kräftigere Medicamente von allen mit Blutgefäfsen versehenen Theilen aus ähnlich, wie die Gifte ihre specifische Wirkung, und vielleicht wird diese auch durch das Rückenmark bedingt); die meisten, selbst wenn sie milde sind, wie Fleisch und Oel eine sehr nachtheilige, nicht selten tödtliche. Das Bauchfell kömmt in dieser Hinsicht mit den Blutgefäfsen überein.

5) Galle und Harn veranlassen zwar immer grofse Störungen der Verrichtungen, sobald sie in die Bauchhöhle gebracht werden, allein die Thiere erholen sich bisweilen davon, so, dafs das Eindringen dieser Flüfsigkeiten in die Bauchhöhle nicht als absolut tödtlich zu betrachten ist. Man hat zu dieser Annahme um so mehr Grund, als zufolge des Versuches §. 7. die Wunden der Gallenblase sehr schnell verkleben können.

6) Die Galle äufsert von dem Bauchfell aus vorzüglich durch das Gallenharz ihren schädlichen Einfluss auf den Körper, und dieser läfst sich nicht wohl von einer Entziehung des Sauerstoffs von den Unterleibs-Eingeweiden ableiten.

7) Wiewohl das Bauchfell keine Nerven hat, auch zu Folge unserer Versuche Verwundungen von ihm und vom Netze, insbesondere den Thieren keinen bemerklichen Schmerz verursachen, so erregen doch mehrere Materien, besonders die Galle, der Meerrettig, salzsaures Eisen u.s.w., so wie sie seine innere Fläche berühren, heftige Schmerzen, die wie die Schmerzen, welche von Organen entstehen, in welche sich Nerven

aus dem ſympathiſchen Syſtem ausbreiten, mit Schwäche und Ekel, oft auch Erbrechen verbunden ſind. Wahrſcheinlich ſind dieſe Schmerzen Folge von einer unmittelbaren Einwirkung jener Materien auf die hinter dem Bauchfell liegenden Nerven.

8) Das Bauchfell tritt zwar leicht in den Zuſtand von Entzündung, allein dieſer offenbart ſich ſelten durch Entzündungsröthe und Entwicklung vieler Blutgefäſse, die dann ungewöhnlich gerade laufen. Um ſo häufiger offenbart er ſich dagegen durch Abänderung der Abſonderung des Bauchfells, beſonders durch Ausſchwitzung einer Lymphe, die ſehr ſchnell feſt wird, Blutgefäſse entwickelt, und ſich, wo nicht immer, doch meiſtens, wie eine Säure gegen die Pflanzenfarben verhält. Hiermit ſtimmen auch die Beobachtungen über die Flüſſigkeiten überein, die man in der Bauchhöhle von Perſonen fand, welche an Bauchfellsentzündung geſtorben ſind. Dieſe Lymphe ſcheint an der Veränderung, welche das in die Bauchhöhle gebrachte Fleiſch erleidet, groſsen Antheil zu haben, auf daſſelbe ähnlich, wie der Magenſaft auf die, in den Magen gebrachten Speiſen, einzuwirken, oder wie Eiter auf abgeſtorbene Theile. Auf ähnliche Weiſe ſcheint die Lymphe, welche ſich bei der Ernährung ergieſst, (was ſchon der verdienſtvolle *Autenrieth* in ſeinem Handbuch der empiriſchen Phyſiologie, 2. Th. §. 781. behauptet) den unbrauchbar gewordenen organiſchen Stoff aufzulöſen und zur Einſaugung geſchickter zu machen.

9) Dieſemnach kömmt dem Bauchfell, — wahrſcheinlich allen ſeröſen Häuten, — ein gewiſſer Grad von Verdauungskraft, die im Entzündungszuſtande merklich geſteigert wird — ferner ein hoher Grad von Einſaugungsvermögen, zu. — Die Eigenſchaft, gewiſſe Stoffe durch ſeine Subſtanz hindurch gehen, und unmittelbar auf die unter ihm liegende Theile einwirken

zu laſſen, — die Fähigkeit die ſpecifiſche Wirkung mehrerer, mit ihm in Berührung gebrachter Stoffe zu befördern — und groſse Neigung in den Zuſtand von Entzündung, beſonders der, mit läuerlicher Abſonderung verbundenen, zu treten. Dieſe letzteren Eigenſchaften und die groſse Ausbreitung des Bauchfells über viele edle Organe machen es einigermaſsen begreiflich, warum fremdartige, in die Bauchhöhle gebrachte Stoffe, ſelbſt ſolche, welche für die Sinnorgane und den Speiſekanal mild ſind — auf den Körper einen ſo nachtheiligen, bisweilen tödtlichen Einfluſs äuſsern.

10) In Abſicht auf die in die Bauchhöhle dringenden Wunden, ergiebt ſich aus den obigen Verſuchen, daſs das Abſchneiden von gröſsern Stücken des Netzes keinen bedeutenden Nachtheil bringt, — daſs alle bewegliche Eingeweide und fremde Körper meiſtens gegen die Wunde hingetrieben werden, und deswegen Netz und Gedärme leicht damit verwachſen, — daſs ferner dieſe Wunden ſich bloſs mit zellſtoffartiger Maſſe ausfüllen, das Bauchfell ſich eben ſo wenig als die Muskeln, reproducirt, — endlich, daſs man ſich wohl zu hüten habe, Einſpritzungen in die Bauchhöhle zu machen.

11) Für die Lehre der Entzündung ergiebt ſich noch aus dem obigen Verſuch, daſs die dabei ausſchwitzende Lymphe — wenigſtens bei Entzündung des Bauchfells, läuerliche Eigenſchaften zeigt.

12) In Beziehung auf die Experimental-Phyſiologie, bemerken wir noch, daſs wir die Gallenblaſe bei allen den Thieren, welche keinen Speiſebrei in dem Magen und Zwölffingerdarm enthielten, mit Galle ſtrotzend angefüllt gefunden haben, eine Erſcheinung, auf welche in neuern Zeiten vorzüglich *Bichat* aufmerkſam gemacht hat.

1) S. die Abhandl. über die Häute, überſ. v. *C. F. Dörner*, S. 51.

## II.

## Bemerkung über die Harnhaut. Von Emmert.

Wenige Tage, nachdem ich die *Beobachtungen über einige schwangere Fledermäuse und ihre Eihüllen* zum Abdruck ins Archiv abgeschickt hatte, erhielt ich Gelegenheit, mehrere Hasenembryonen zu zergliedern: hier überzeugte ich mich nun, dass diesen Thieren wirklich eine abgesonderte Harnhaut, welche zwischen der innern Fläche des Mutterkuchens und der Nabelschnur hängt, zukömmt [1]). Ich nehme daher die Aeusserung über die Harnhaut der Nagthiere, welche in jenem Aufsatze enthalten ist, zurück. Ja diese Beobachtung lässt mich vermuthen, dass auch die Fledermäuse mit einer ähnlichen Harnhaut versehen sind, so fern die innere Fläche des Mutterkuchens ihrer reifen Jungen eine ähnliche abgegränzte Stelle, wie die der Nager, zeigt.

Somit würde die Harnhaut der Thiere, bei welchen sie deutlich entwickelt ist, unter drei Hauptformen erscheinen, nämlich:

1) Als ein grosser Sack, welcher sich über die ganze äussere Fläche des Amnions und über die innere des Chorions ausdehnt, und den ganzen Fötus umhüllt. Von der Art ist die Harnhaut der Einhufer, der Digitigraden, namentlich zu Folge mehrerer eignen Untersuchungen, welche ich nächstens in dem Archive bekannt machen werde — der Hunde, Füchse, Katzen, Fischotter u. s. w. — wahrscheinlich auch des Maulwurfs, ferner der Vögel, Chelonier, Saurier und Ophidier.

2) Oder als ein langer Schlauch, welcher die ganze Länge des Eies einnimmt und sich über die Pole

1) Ich habe bereits vor einiger Zeit (*Wolff* Bild. des Darmk. Halle 1812. S. 11.) für das Kaninchen dasselbe gezeigt. *M.*

deſſelben hinaus mit den Anhängen des Chorions fortſetzt. Von der Art iſt bekanntlich die Harnhaut der Wiederkäuer und des mit ihnen ſo verwandten Schweins.

3) Oder ſie erſcheint als ein kleiner Keulen- oder Glockenförmiger Sack, welcher im Querdurchmeſſer des Eies zwiſchen der Nabelſchnur und dem Mutterkuchen liegt, und nur einen ſehr kleinen Theil des Eies, wenigſtens in den letzten Zeiten der Schwangerſchaft, einnimmt. Dieſe Form kömmt den Nagthieren, vielleicht auch den Fledermäuſen zu.

Der Menſch ſchlieſst ſich in Abſicht auf die Geſtalt ſeiner Harnhaut an die Einhufer und Fleiſchfreſſer u. ſ. w. an.

---

## III.

## Bemerkungen über die Ab- und Ausſonderung der Milch. Von Emmert.

Der Einfluſs, welchen, *Hunters* Beobachtungen zufolge, das Junge auf die Milchabſonderung der Mutter hat, offenbart ſich nicht bloſs bei der Eſelin, wie *Home* [1]) behauptet, ſondern auch bei andern Thieren. Namentlich iſt dieſer Einfluſs ſchon öfters bei Kühen beobachtet worden.

*Vaillant* [2]) ſagt: „Es verdient bemerkt zu werden, daſs die Kühe in Afrika ſogleich aufhören milchend zu ſeyn, ſobald ſie ihre Kälber entweder durch Tod, oder durch Entwöhnen verlieren. So viel als möglich ſucht man alſo dieſen für den Beſitzer nachtheiligen Umſtand zu vermeiden. Der Zuſtand der

---

1) S. deutſches Archiv für die Phyſiologie. Bd. 4. S. 129.

2) S. deſſen Reiſen in das Innere von Afrika.

Kühe, die Milch so lange an sich zu halten, bis das Kalb gesogen hat, ist nicht weniger merkwürdig. Allein bei solcher Gelegenheit bedienen sich die Hottentotten einer überaus leichten und bei ihnen durchgehends eingeführten Gewohnheit. Während die eine Frau das Euter der Kuh in der Hand hat, bläset eine andere mit aller Gewalt in die Scheide des Thieres, so dafs dadurch der Bauch zu einer ungewöhnlichen Grösse anschwillt, dadurch werden die Kühe gezwungen, die Milch in grofser Menge von sich zu lassen, die sie alsdann nicht länger anhalten können. Stirbt das Kalb einer Kuh, so verwahren sie die Haut desselben sorgfältigst, und mit vieler Geschicklichkeit wissen sie den angebornen natürlichen Instinct der Kuh dadurch zu hintergehen, dafs sie selbige einem andern Kalbe überziehen; durch dieses Kunststück wird die Mutter hintergangen und fährt fort ihre Milch zu geben, allein länger als einen Monat ist dieses Kunststück nicht anwendbar. — Wenn das Kalb am Leben bleibt, so vertrocknet die Milch nicht eher, als sechs Wochen, bevor sie ein anderes Kalb zur Welt bringt [1]).“

Aehnliche Beobachtungen finden sich in *Parmentier's* und *Deyeux's* bekanntem Werke über die Milch und in andern Schriften, ich enthalte mich aber sie hier mitzutheilen, weil die von *Vaillant* erwähnten zureichen, *Home's* Behauptung zu widerlegen, und füge nur noch die Bemerkung hinzu, dafs bei dem Weibe eine ähnliche Erscheinung vorkömmt. Es läfst sich nämlich bei säugenden Frauen die Milchabsonderung nicht wohl über neun Tage durch künstliches

1) Dieses Zurückhalten der Milch ist ebenfalls an europäischen Kühen beobachtet worden, und bemerkenswerth ist, dafs sich die Hirten auf den Pyrenäen dagegen desselben Mittels wie die Hottentotten bedienen.

Ausfaugen ihrer Brüfte, felbft wenn dieſes durch den Mund älterer Perſonen geſchieht, unterhalten. Dieſe Beobachtung verdanke ich einer erfahrnen Frau, deren vorzügliche Beſchäftigung ſeit dreifsig bis vierzig Jahren im Ausfaugen der Brüfte mittelſt ihres Mundes beſteht, und die ſo verſtändig und frei von Vorurtheil iſt, dafs ich nicht den geringſten Zweifel in dieſe ihre Erfahrung ſetze.

## IV.

## Merkwürdige Aphonie nach einem gaſtriſchen Nervenfieber, beobachtet vom Medicinalrath Dr. Günther, zu Köln.

*Aphonie* iſt zweierlei; entweder beſteht ſie darin, dafs das davon ergriffene Individuum *ſchlechterdings keinen Ton von ſich zu geben vermag* (Aphonie im engern Sinne), oder, das Individuum kann zwar Töne hervorbringen, *aber ſie nicht zu Worten articuliren.* (Aphonie im weitern Sinne.)

Die erſte Art von Aphonie iſt vorzüglich öfters ein Symptom oder Folge verſchiedener Krankheiten, ſowohl acuter als chroniſcher. Man bemerkt dieſelbe namentlich, in bösartigen Fiebern, beſonders im Typhus nervoſus und putridus, bei Hals- und Bruſtentzündungen, bei gaſtriſchen und verminöſen Affectionen, in der Catalepſie, Hyſterie, Epilepſie u. ſ. w. Ferner beobachtet man ſie zuweilen nach Unterdrückung habitueller Hämorrhagien, nach dem Verſchwinden gewiſſer Hautausſchläge, bei der Schwangerſchaft, nach einem Schrecke u. ſ. w. — Man weifs, wie gefährlich der Zuſtand des Fiebernden iſt, wo dieſes Symptom eintritt, beſonders wenn ſich noch andere böſe Zeichen

dazu gesellen. *Hippokrates* sieht den Verlust der Sprache mit grosser Schwäche, oder mit erschwerter Respiration, als ein höchst gefährliches Symptom an; in Fiebern mit Convulsionen und stillen Delirien, hält er es für tödtlich; eben so sollen, nach seiner Beobachtung, diejenigen häufig sterben, wo nach übeln Krisen die Stimme fehlt, und Rigor sich damit verbindet, — Beobachtungen, deren Wahrheit sich jedem aufmerksamen Arzt noch immer bestätigt. Er spricht sich darüber folgendermafsen aus:

— „Vocis interceptiones in febribus, convulsiones modo contingentes, si ad mentis emotionem cum silentio deveniunt, perniciosum." (Prod. S. 7. ed. van der Linden.)

„Cum vocis defectione mentis emotiones, perniciosum." (Coac. S. 2. No. 177.)

„Vocis defectiones, rigore subinde correptis, lethale." (Coac. S. 2. No. 178.) —

und bestätigt diese Ausspräche durch Mittheilung verschiedener Krankheitsgeschichten, als der Frau des *Philins*, die in Thasus krank lag, (4. Gesch. 1. B. der Volksk.) des *Philiskus*, der an der Mauer wohnte, (1. Krankheitsgesch. 1. B. der Volksk.) des *Silenus*, der an der See wohnte, (2. Gesch. 1. B.) des *Tobsüchtigen*, in der 4. Krankheitsgesch. des 3. B. der 3. Abtheil. u. s. w. — die jeder Arzt durch eigene Beobachtungen noch vermehren könnte.

Aber auch jene andere Art von Aphonie, wo der Kranke zwar Töne hervorbringen, *aber sie nicht zu Worte articuliren kann*, ist oft der Begleiter mehrerer Krankheiten, z. B. der Schlagflüsse, der Wurmkrankheiten; so wird in den Eph. Acad. Nat. c. obs. 160. d. Fall von einer periodischen Aphonie dieser Art erzählt, die so oft eintrat, als die Wurmbeschwerden

erſchienen, und nachdem dieſe aufgehört, auch wieder verſchwand. Eben ſo bemerkte man ſie nach unterdrücktem Schweiſse, A. N. C. vol. III. obſ. 82, nach Blattern, ebend. vol. 1. obſ. 112. u. ſ. w. — Beide Arten von Aphonie habe ich mehrmals *in* und *nach* Krankheiten beobachtet, und im erſtern Falle jedesmal die nächſte Urſache im *Larynx* gefunden, ſo wie im zweiten Falle dieſe gewöhnlich in der *Zunge*, und ſichtbar genug war: denn entweder war ſie deformirt, bei ſtarken Congeſtionen nach dieſem Organe, und dann ſtammelte der Kranke doch noch unverſtändliche Worte, oder es fehlte ihr an freier Bewegung, oder dieſe hörte ganz auf, und ſie war durchaus paralytiſch. — Wie aber bei, wenigſtens *ſcheinbar*, *unverletztem Zuſtande derjenigen* Organe, wodurch die Sprache, als articulirte Töne hervorgebracht wird, als die Zunge, die Lippen u. ſ. w., und *bei gutem Verſtande*, dieſe *durchaus* fehlen kann, bleibt mir noch immer eine nicht ganz gelöſte phyſiologiſche Aufgabe. Ich will einen ſelbſt beobachteten Fall dieſer Art hier mittheilen.

Ein Mädchen von eilf Jahren, ſenſibler Conſtitution, erkrankte im Frühjahre 1817 am gaſtriſchen Nervenfieber, woran ſie innerhalb drei Wochen ſo weit genaſs, daſs alle Functionen wieder regelmäſsig eintraten, das Fieber ſie verlieſs, der Appetit zurückkehrte, — nur war ſie *ſtumm*, und drückte ihre Wünſche durch einen *bloſsen Schrei* aus. Das Gehör war vollkommen gut: denn ſie beantwortete jede Frage ganz paſſend durch Kopfſchütteln oder Nicken, wodurch ſie, ſo wie durch alle ihre übrigen Handlungen, zugleich bewieſs, daſs es ihr nicht an Verſtande fehle. Da ihre *Stimmwerkzeuge*, ſo wie ihre *Sprachorgane*, ſcheinbar wenigſtens, in vollkommnem Zuſtande waren: denn der Gebrauch derſelben war unverletzt, indem

sie ungehindert, und wie im natürlichen Zustande, die Speisen kauete, verschluckte u. s. w.: so war mir diese Erscheinung, wie gesagt, ein physiologisches Räthsel, und ich glaubte anfangs, dass das Zurückhalten der Sprache auf Eigensinn beruhe. Allein verschiedene Proben überzeugten mich vom Gegentheil, und oft wurde sie unwillig darüber, dass sie ihre Wünsche nicht ausdrücken konnte. Ich versuchte mancherlei, aber vergebens; es verstrichen in diesem Zustande bei drei Wochen, bis ich durch den Gedanken, dass doch, ungeachtet der beim Kauen und Schlucken ungehinderten Bewegung der Zunge, wohl die Ursache dieser Sprachlosigkeit in einer *critischen Affection des Nervus hypoglossus*, oder des *Nervus glossopharyngeus*, als derjenigen Nerven, wovon die freie Bewegung der Zunge zunächst abhängt, zu suchen seyn mögte, meine Zuflucht zu zwei grosen Zugpflastern nahm, welche ich an beide Seiten des Nackens, da, wo diese Nerven aus ihren Löchern treten, legen liefs. Es erfolgten hierauf nach vier und zwanzig Stunden sichtbare Zuckungen der Zunge und Schmerzen, wie sie zu erkennen gab, und die Sprache stellte sich allmählich wieder ein, so, dass sie in wenigen Tagen jedes Wort wieder deutlich aussprach. Ich sahe die Kranke noch fast wöchentlich; ihr ganzes Befinden ist wie vor der Krankheit, und in ihrer Aussprache ist nichts fehlerhaftes zurückgeblieben.

Es ist allerdings nicht zu läugnen, dass zwischen der Bewegung der Zunge, in sofern sie beim Kauen und Schlucken dient, und der, wodurch die Töne articulirt werden, noch immer ein Unterschied Statt finde, indem dieses letztere auf weit feinern Nüancen beruht, aber doch immer unbegreiflich, wie hier eine *völlige Stummheit* eintreten konnte, ohne auch einmal einen stammelnden, articulirten Laut von sich zu geben.

Ich bin damit beschäftigt, die möglichsten Data aus den Schriftstellern, Aphonie betreffend, zu sammeln, und die mannichfaltigen Momente zusammen zu stellen, die hier wirkend sind; besonders werden die diesfallsigen anatomisch-pathologischen Untersuchungen mein Interesse auf sich ziehen, *in sofern jene Momente eine sichtbare Veränderung in den Sprachorganen und ihren Nervengebilden* verursachten, oder *solche Veränderungen in Stoff und Form, selbst als ursächliche Momente* der Aphonie anzusehen sind, und sie zur Zeit diesem Archiv einverleiben.

---

## V.

## Ueber einen am Oberarmbein bei mehreren geschwänzten Affen vorkommenden Kanal und eine damit in Verbindung stehende besondere Anordnung der Arterien und Nerven des Arms. Von Friedrich Tiedemann, Hofrath und Professor in Heidelberg. (Nebst einer Abbildung.)

Der wackere *Volcher Coiter* erwähnt in seiner Analogia Ossium humanorum, simiae et verae, et caudatae, quae cynocephali similis est [1]), eines eigenen Kanals am

1) In s. Schrift.: Externarum et internarum principalium humani corporis partium Tabulae, atque anatomicae exercitationes observationesque variae. Noribergae 1573. fol. p. 61. Humerus simiae non admodum humano dissimile existit. In caudata differt ab humano juxta inferius caput, quo cum cubito articulatur: hac enim in regione reflectitur ab exteriore

am unteren Ende des Oberarmbeins, welcher den geschwänzten Affen eigenthümlich seyn soll. Den meisten Anatomen ist diese Bemerkung entgangen, *Josephi* [1]) jedoch kannte diesen Kanal und beschrieb ihn also:

„Bei einigen geschwänzten Affen zeigt sich an „dem unteren Theil, und zwar etwas nach innen, noch „das besondere, dass der Knochen hier schräge von „hinten und oben nach vorn und unten durchbohrt „ist, und einen kurzen Kanal bildet, durch welchen „die gemeinschaftliche Sehne des zweiköpfigen Armmuskels (Biceps brachii) zum Hügel der Speiche fortgeht, und welchen ich, seiner Lage nach, Canalis supracondyloideus nennen will. So viel ich weiss, findet sich diese Oeffnung bei keinem einzigen ungeschwänzten Affen." An der von *Josephi* mitgetheilten Abbildung des Gerippes eines Saju (Simia apella) Tab. I. Z. v. ist das Loch zu bemerken.

Da ich im Jahr 1805 die in der zootomischen Sammlung zu Paris sehr zahlreich aufgestellten Gerippe von Affen untersuchte, fand ich jenen Kanal gleichfalls bei einigen geschwänzten Affen, namentlich beim Sai (Simia capucina), Saju (S. apella) und Sainiri (S. sciurea.) Wiederholt habe ich denselben späterhin nicht nur bei diesen Arten, sondern auch bei Simia fabaea und fuliginosa Geoff. angetroffen. Dagegen fehlt der Kanal bei folgenden Affenarten, S. satyrus, sinica, aethiops, faunus, rubra, nemestrina, inuus, maimon, hamadryas, sphinx, pongo, talapoin, rosalia und sacchus. Demnach kommt derselbe also nur mehreren ge-

---

teriore parte introrsum, atque in illa flexura canaliculum acquirit ex opposito latere pervium. *J. Riolan* hat diese Stelle in seiner Anthropographia Paris. 1626. 4. p. 908 fast wörtlich abgeschrieben ohne *Coiter* zu nennen.

1) Anatomie der Säugethiere. B. 1. S. 318.

schwänzten Affen zu, wie *Coiter* sehr richtig bemerkt hat, und zwar vorzüglich denen mit Rollschwänzen aus Südamerika.

Dieser Kanal ist nicht blofs mehreren langgeschwänzten Affen eigenthümlich, sondern auch die Makis, die Tarser und Loris besitzen ihn, wie *G. Fischer* [1]) angegeben hat, und wie ich an mehreren Gerippen solcher Thiere zu beobachten Gelegenheit hatte. *Fischer* sagt, der Kanal sey zur Aufnahme des Ellenbogennerven bestimmt.

Lange Zeit blieb ich über die Bestimmung des räthselhaften Kanals in Ungewifsheit, bis es mir endlich im verflossenen Jahre glückte, eine Simia capucina zur Injection der Blutgefäfse zu erhalten, welche ich der Güte meines hoch verehrten Freundes, des Herrn Dr. *Albers* in Bremen, verdanke. Aus meinen Untersuchungen ergiebt sich, dafs der Kanal, welcher das untere Ende des Oberarmbeins in der Richtung von innen nach vorn, oberhalb des inneren Gelenkknorren, durchbohrt (Fig. 1. rechtes Oberarmbein c.), weder zum Durchgang der Sehne des zweibauchigen Armmuskels bestimmt ist, wie *Josephi* angiebt, noch zur Durchlassung des Ellenbogennerven, wie *Fischer* aussagt, sondern es geht die Ellenbogenarterie, und der Mittelarmnerve (N. medianus) durch denselben. Es findet sich nämlich hier die hohe Theilung der Armschlagader in die Speichen- und Ellenbogen-Arterie. Erstere, die Speichenarterie (Fig. 2. linker Arm, d.) entspringt am oberen Drittheil des Oberarms aus dem Stamm der Armschlagader, geht unter dem Ellenbogen- und Mittelarm-Nerven durch, und verläuft oberflächlich an der vorderen Seite des zweibauchigen Armmuskels (a. a.) gegen die Speichenseite des Vorderarms herab, wo sie

1) Anatomie der Maki. Frankfurt 1804. 4. S. 136.

ſich dann auf die beim Menſchen gewöhnliche Weiſe vertheilt. Die ungleich gröſsere Ellenbogen-Arterie (e.), die Fortſetzung des Stamms der Armarterie, ſteigt am inneren Rande des zweibauchigen Armmuskels herab, auf dem inneren Armmuskel liegend, ſchickt mehrere Muskeläſte ab, und dringt hierauf mit dem Nervus medianus (f.) durch den Knochenkanal (c.). Gleich nach dem Durchgang entſpringt die in die Tiefe gehende Arteria interoſſea aus ihr. Die eigentliche Ellenbogenarterie ſetzt geſchlängelt ihren Lauf an der Beugeſeite des Vorderarms fort. Bemerkenswerth iſt noch eine Anaſtomoſe, welche die Ellenbogenarterie nach dem Durchgang durch den Kanal mit der Speichenarterie bildet. Der Speichen- und Ellenbogen-Nerv (h, g,) bieten in ihrem Verlauf keine Abweichung von denen am menſchlichen Arm dar.

Ganz dieſelbe Vertheilung und denſelben Verlauf der Arterien und Nerven des Arms, habe ich im verfloſſenen Sommer bei einer Simia ſabaea, und noch vor einigen Tagen bei einem Lemur gracilis, welchen ich der Güte des Herrn Profeſſor *Brugmans* verdanke, wahrgenommen. Der Analogie nach, läſst ſich alſo die ſehr wahrſcheinliche Vermuthung aufſtellen, daſs jener Kanal des Oberarmbeins auch bei den übrigen zuvor genannten langgeſchwänzten Affen, ſo wie bei den Makis, Tarſern und Loris, zum Durchgang der Ellenbogenarterie und des Mittelarmnerven diene.

Wenn wir über den Vortheil reflectiren, welchen dieſe merkwürdige Anordnung jenen Thieren gewähren mag, ſo dürfte es wohl keine gewagte Vermuthung ſeyn, daſs die durch den Knochenkanal gehende Ellenbogen-Arterie, ſo wie der Mittelarmnerv, gegen Druck bei dem Umfaſſen von Aeſten während des Kletterns geſchützt werden. Es bleibt demnach der zur Ausübung

der Muskel-Contraction nothwendige Zufluſs des arteriellen Bluts ſtets frei und ungehindert, und wenn der Stamm der Speichen-Arterie beim Anklammern von Aeſten gedrückt wird; ſo wird ſeinen untergeordneten Zweigen Blut durch den anaſtomoſirenden Aſt aus der Ellenbogen-Arterie zugeführt. Auf der andern Seite wird aber auch durch die beſchriebene Einrichtung der Median-Nerv gegen Druck geſichert, und deſſen nothwendiger Einfluſs zur Hervorbringung der Contraction der Beugemuskeln der Finger ungeſtört erhalten. Gegen dieſe Meinung könnte man vielleicht den Einwurf machen, daſs die andern Affen ja ebenfalls klettern, und daſs ſie dennoch der erwähnten Einrichtung ermangeln. Hiergegen erwiedere ich, daſs ſich gerade die langgeſchwänzten Affen und die Makis, dieſe beſtändigen Bewohner der Bäume, durch die gröſste Gewandtheit im Klettern und im Beſteigen der höchſten und aufrechten Aeſte auszeichnen, und daſs dieſe kleinen, niedlichen und ſchwachen Thiere oft Stunden lang an den Zweigen hängend zubringen, um ſich gegen die Nachſtellungen ihrer gröſseren Feinde, der Katzenarten, ſicher zu ſtellen.

Nachdem ich dieſe Bemerkungen niedergeſchrieben habe, finde ich in *Ev. Home's* Lectures on comparative Anatomy p. 76. die Angabe, daſs das Oberarmbein des Löwen und einiger andern Thiere, welche er jedoch nicht namhaft macht, durchbohrt ſey, um, wie er meint, der Armarterie einen geraden Lauf zu verſtatten, und um zu verhindern, daſs dieſelbe bei dem Ergreifen ihrer Beute durch die Contraction der Muskeln nicht zuſammengedrückt werde. Mir iſt es viel wahrſcheinlicher, daſs durch dieſe angegebene Lage der Arterie, in deren Nähe auch der Haupt-Nervenſtamm liegt, welcher die Beugemuskeln der Hand und der Finger mit Nervenzweigen verſieht, gegen den Druck

von Seiten des ergriffenen Gegenstandes beim Festhalten gesichert werde, während welcher der Löwe seine sich vertheidigende Beute erwürgt und zerreifst, denn liefse in Folge des Drucks auf die Arterie und den Nerven die durch diese bedingte Muskel-Action nach, so müfste er die Beute wieder fahren lassen.

## VI.

## Ueber einen beim gefranzten Gecko oder Wanderkletterer entdeckten Luftbehälter. Von Dr. F. Tiedemann, Hofrath und Professor in Heidelberg.

(Nebst Abbildung. Taf. 5. Fig. 3. 4.)

In einem männlichen gefranzten Gecko (Gecko fimbriatus Daudin) [1]), diesem seltenen auf Madagascar lebenden und durch den häutigen gefranzten Rand seines Körpers ausgezeichneten Thiere, nahm ich eine Erweiterung der Luftröhre wahr, wie ich sie bei keiner andern Amphibien-Art bemerkt habe, und daher mag die Beschreibung derselben hier einen schicklichen Platz finden.

Das vordere oder erste Stück der Luftröhre (Fig. 1. c. 2. a.) bildet gleich hinter dem Kehlkopfe eine eiförmige, plattgedrückte, über einen halben Zoll lange und drei Linien breite Erweiterung, die trichterförmig enger werdend in das hintere Stück der Luftröhre übergeht. Die knorpligen Stücke der erweiterten Stelle sind ansehnlich grofs und stark, in der Mitte schmal; nach den Seiten werden sie breiter und krüm-

1) Histoire naturelle des Reptiles T. 4. p. 160.

men sich aufwärts; jedoch bilden sie keine vollkommene Ringe, sondern sie sind durch eine derbe Haut verbunden. Die nach hinten allmählich kleiner werdenden Knorpelstücke vereinigen sich endlich an dem nicht erweiterten Theile der Luftröhre und stellen vollkommene Ringe dar.

Diese Bildung der Luftröhre ist keineswegs dem Geschlechte der Geckonen überhaupt eigenthümlich, wie ich Anfangs vermuthete, denn beim gemeinen Gecko fand ich die ganze Luftröhre zwar verhältnifsmäfsig weiter als bei andern Lacerten, indefs bildete sie doch durchaus keine Erweiterung wie beim gefranzten. Ohne Zweifel steht sie mit seiner Lebensweise in einer sehr genauen Beziehung. Ein englischer Reisender, *William Smith*, hat *van Ernest* [1]) die Bemerkung mitgetheilt, dafs sich der gefranzte Gecko oft lange Zeit im süfsen Wasser aufhalte, wozu auch seine Füfse und der Schwanz eingerichtet sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs das Thier alsdann die in jener erweiterten Stelle der Luftröhre enthaltene Luft athmet, und dadurch in den Stand gesetzt wird, längere Zeit auf dem Grunde der Gewässer zu verweilen, als es ohne einen solchen Luftbehälter möglich wäre. Uebrigens läfst sich vermuthen, dafs der Luftbehälter zugleich einigen Einfluss auf die Hervorbringung einer eigenthümlichen Stimme haben mag, worüber ich aber keine Bemerkung aufgezeichnet finde.

1) *Daudin* a. a. O.

## VII.

## Janusmifsgeburten. Vom Dr. Klein zu Stuttgardt.

(Taf. 6. Fig. 1. 2.)

I. Dieſe äuſserſt merkwürdige Miſsgeburt wurde den 9. April 1812 im Oberamt Rothweil geboren, und lebte eine halbe Stunde.

Sie iſt *weiblichen* Geſchlechts, und auf den erſten Anblick erkennt man, daſs zwei Kinder auf die ſonderbarſte Art ſo in einander geſchoben ſind, daſs nur *ein* Kopf vorhanden iſt, beide Körper an der Bruſt ineinander flieſsen, daher auch nur *einen* Körper bilden, an welchem vier Arme und zwei Beine herab hängen. Aus dem Rücken des linken Kindes hängt ein ſehr miſsgeſtalter fuſsähnlicher Stumpen. Das rechte Kind iſt eigentlich das ausgebildetere, in dieſes iſt das linke, viel kleinere eingeſchoben [1]), und in jenem endigt ſich auch die einfache Nabelſchnur.

Die Geburt ſoll im Anfange des ſechsten Monats der Schwangerſchaft geſchehen ſeyn, auch wogen dieſe Zwillinge nur etwas über zwei Pfund Civilgewicht, das gröſsere iſt eilf Pariſer Zoll lang, das kleinere ragt mit ſeinen Händen jenem nur bis an den Anfang der Schenkel, und die Nägel beider ſind gar nicht gebildet.

Die Art der Ineinanderſchiebung iſt eben ſo ſelten [2]), als ſie ſchwer zu beſchreiben iſt. Beide Kinder ſind mit ihrer vordern Fläche ineinander gefloſſen, ſo daſs das linke kleinere, ſehr zuſammengekrümmte, und

1) Es iſt merkwürdig, daſs bei zuſammengewachſenen, oder in einander geſchobenen Kindern das linke im Durchſchnitt das miſsgeſtaltere iſt.

2) Wie ſelten ſie ſey, beweiſt, daſs ich von menſchlichen ähnlichen Difformitäten nur bei *Schenk* p. 73. bei *Neſter*, Eph. nat. cur. ann. VI. obſ. XXIII. ein Beiſpiel gefunden habe.

mifsgeftaltere, aus der Bruft des rechten zu kommen fcheint. Es ift fehr fchief in das andere gefchoben, deshalb find beide Schultern höher, als des rechten, befonders die linke. Wird diefer in ein Kind zufammengefloffene Zwilling auf die linken Arme gelegt, fo fällt das Geficht nicht fonderlich für den erften Anblick auf, nur die etwas ungewöhnlich breitere Nafe mit einer leichten Einkerbung in der Mitte, die etwas mehr als fonft von einander entfernten Ohren, das platte, auffallend kleine Geficht, bei dem gröfseren behaarten Theil, und der gegen beide Seiten hervorragendere Kopf läfst auf etwas eigenes fchliefsen. So auch der dickere kurze Hals. Man fieht übrigens zwei gut gebildete, mit den Augenbrauen gehörig verfehene Augen.

Legt man nun das Kind auf feine rechte Seite, fo wird man höchft überrafcht. Auch hier ift der Kopf in der Mitte abgeplattet, eine kleine Stelle in der Mitte haarlos, wie das Geficht ift. In der Achfe ift *ein* etwas gröfseres Auge, als die beiden anderen, mit in ein Kreuz gefpaltenen, alfo vier Augenlidern, mit Wimpern verfehen. Unter diefem ift ein ganz kleiner Reft einer Nafe mit einer Oeffnung, eine in fie eingebrachte Sonde geht durch den ganzen Kopf zur vorderen Nafe heraus, und vergewiffert, was man fich bei der vorderen Bildung entfernt zu denken wagte.

Nun kommt eine Kinnähnliche Bildung, und unter diefer, äufserft merkwürdig, zwei mit den Läppchen fich unten beinahe berührende, fchief gegen einander geftellte, durch einen warzenähnlichen Auswuchs getrennte, Ohren. Von einem Munde ift hier keine Spur. Der übrige Theil des Kopfes ift behaart. Der Hals ift äufserft kurz, und nimmt beinahe den Durchmeffer des Kopfes ein. Deutlich fühlt man zwei Halswirbelfäulen, die linke ift fehr gekrümmt, daher find die Schultern diefes Kindes viel höher, viel näher am Kopf,

als die des rechten, am nächsten die linke Schulter desselben.

Zwischen beiden Armen des linken Kindes hängt ein, einem Hinterbacken, Schenkel und Unterfuss ähnlicher, sich in einen spitzen, mit einem Nagel versehenen, Vorderfuss endigender, drei Zoll langer, Stumpf herab, wodurch das Ganze ein höchst bizarres Ansehen bekommt.

An diesem Kinde ist keine Oeffnung, nichts den Zeugungstheilen ähnliches, zu bemerken.

Alles übrige an dem andern Kinde ist gut gebildet, so wie alle vier Hände, die äuseren Zeugungstheile und der After.

Die Entstehungsweise dieser Art von Misgeburten scheint mir folgende zu seyn.

Ich bin überzeugt, dass diese beiden Kinder nicht eigentlich in einander geschoben sind, sondern sich nur aneinander angelegt haben. Zuverlässig wurde bei beiden, wie bei dem sogenannten Wolfsrachen, nur der Gaumen und die Lippe, der ganze Kopf nach seiner Längenachse gespalten, so dass das Hinterhaupt ganz blieb. Jeder gespaltene Kopf legte sich auseinander, und jede Hälfte verwuchs mit der des andern Kopfes, und bildete daher auf der vordern Fläche ein ganzes Gesicht mit breiterer Nase und entfernteren Ohren, beide seitlichen Erhabenheiten sind beide Hinterhaupte. Bei beiden hinteren Hälften der Köpfe wurde gleichsam ein schiefer Schnitt durch jedes halbe Auge, obere und untere Augenlider, an den Ohren herabgemacht, durch welchen die Nase, der Mund und die Kinnlade von jedem halben Kopf wegfielen. Die Ränder wurden einander genähert, dadurch kamen die Ohren jedes halben Kopfes so nahe mit ihren Läppchen zusammen, beide halbe Augen flossen in eines über, die vier halben

Augenlider bildeten das kreuzförmige Augenlid deſſelben, und eine Naſenförmige Hautfalte mit einer Oeffnung blieb übrig; daher geht eine Sonde durch beide Naſen, daher wurde der hintere glatte Geſichtstheil ſo klein, daher wahrſcheinlich die leichte Einkerbung in der Achſe der Naſe; daher auch noch ein geſpaltener Gaumen.

Von einem Hinterhaupt zum andern war der Durchmeſſer $3\frac{1}{4}$ Zoll, von einer Naſe zur andern $2\frac{1}{2}$ Zoll.

Dieſe Vermuthung würde durch die anatomiſche Unterſuchung beſtätigt worden ſeyn, welche aber für jetzt nicht bewilligt wurde.

II. Im Königlichen Cabinet befindet ſich noch eine hieher gehörige Miſsgeburt, ſie iſt ſehr gut erhalten, ungeachtet ſie ſchon gegen vierzig Jahre daſelbſt ſich befindet. Leider kann niemand von ihrer Geſchichte die entfernteſte Nachricht geben.

Es ſind zwei *Mädchen*, wie die vorherigen, nur noch viel ſtärker in einander geſchoben, das eine hat acht und einen halben Zoll Länge, das andere iſt einen halben Zoll kürzer, der in einander geſchobene Kopf hat im gröſsten Durchmeſſer zwei und einen halben Zoll.

Beide ſind bis an die Nabelgegend innig in einander geſchoben, dort iſt die Nabelſchnur dicht abgeſchnitten, ganz nahe neben einander gehen übrigens die Nabelgefäſse in jedes Kind, doch läſst ſich nicht unterſcheiden, ob es einſt eine einfache, ſich hier erſt theilende, Nabelſchnur war. Der Kopf, ſchief gegen die rechte Seite geneigt, ſo daſs dort der Hals ganz wegfiel, zeigte auf der vorderen Seite ein breites, flach gedrücktes, ſo ziemlich regelmäſsiges Geſicht. Die Haare drängen ſich in zwei Bogen über die Augen, das linke Ohr iſt natürlich geformt, das rechte,

ganz klein, verkrüppelt, ist beinahe ganz versteckt, weil auf diese Seite der Kopf so stark überhängt. Auf beiden Seiten ragen die Hinterhaupte deutlich nach aufsen. Es hat das Ansehen als erblicke man den verdrehten Kopf des linken Kindes, hinter welchem sich der des rechten versteckt hätte.

Von hinten sieht man in der Achse kaum einen Unterschied zwischen beiden Köpfen auf der höchsten Wölbung. Die ganze Fläche ist behaart, bis auf eine kleine, in der Mitte sich befindende, ganz feine Oeffnung, um welche sich die Haare stärker sammeln, und welche wahrscheinlich der Rest der Gesichter und der Augen. In die Oeffnung kann man mit keiner Sonde eingehen, daher vermuthe ich, es sey nicht die Nase. Unter dieser sind zwei ganz gut geformte Ohren, nahe an einander sich mit den Ohrläppchen berührend.

Die Füfse sind alle gehörig geformt. Die Arme des rechten Kindes sind ganz misgestaltet, beide Vorderarme sind äufserst verkürzt und gehen in zwei Finger über. Der linke Vorderarm des linken Kindes ist eben so misgebildet, an der stark nach oben gekrümmten Handwurzel sind vier ebenfalls ungebildete Finger. Der rechte Arm wäre natürlich, wenn er nicht in dem Handgelenk sehr stark nach innen gebogen wäre.

III. Ich hatte das in Wahrheit seltene Glück, eine ähnliche, in ihrer Art noch vielleicht merkwürdigere, unter das Janusgeschlecht gehörige, Misgeburt zu erhalten, welche mit der von *Schenk* beschriebenen die gröfste Aehnlichkeit hat, und im Jahr 1787 leicht mit dem Kopf voran, von einer Mutter mehrerer Kinder in Laufen am Neckar geboren wurde. Sie lebte anderthalb Stunden, gab auch einige Töne von sich. Sie kam in der Mitte des achten Monats auf die Welt, und wog drei und ein halbes Pfund. Ich erhielt sie erst

nach sechs und zwanzig Jahren, während welcher Zeit sie sehr gut in Branntwein aufbewahrt wurde.

Es bildet diese Mifsgeburt zwei mit ihrer vorderen Fläche so auf und in einander gewachsene *Knäbchen*, dafs sie scheinbar *einen* Rumpf, *einen* Hals, und *einen* Kopf haben, und erst an dem gemeinschaftlichen Nabel, mit dem Becken und unteren Extremitäten nach aufsen sich in einem starken Winkel von einander entfernen, so dafs beide Wirbelsäulen in der Mitte stark eingebogen sind, vier wohlgebildete Arme mit allen Fingern hängen an dem in einander geschmolzenen Rumpf herab, und eben so durchaus wohlgebildet sind beide Becken und die vier unteren Extremitäten.

Vom Kopf bis zu allen Ferse war die Mifsgeburt zehn und einen halben Zoll lang, beide Kinder also scheinbar gleich grofs. Der Kopf hatte beinahe überall drei und einen halben Zoll im Durchmesser, und der kurze Hals war überall wenig von diesem unterschieden.

Beide rechte Achseln waren viel höher als die linken, der untere Theil des Rückgraths und das Becken des rechten Kindes war stark gegen die linke Seite gekrümmt, das vom linken eben so stark gegen die rechte.

Beide Nabelschnuren lagen neben einander mit *einer* Haut umgeben, und theilten sich alsdann rechts und links für beide Kinder in einer Art von Bauchbruch, welcher in der Gröfse eines Kronenthalers von der eigentlichen Haut entblöst, und blofs mit der Oberhaut bedeckt war. Die Hoden waren bei keinem herabgesunken. Die Nägel überall ganz weich, nicht hervorragend. An dem Kopf fällt auf seiner scheinbaren vorderen Fläche die sehr breite Hasenscharte mit gespaltenem Gaumen, das linke mehr schief als das rechte gerichtete Auge, und die Verschiedenheit der Ohren, auf, indem das rechte gegen das linke viel gröfser ist. Das Gesicht scheint zu klein zu seyn. Der ganze

übrige Theil des Kopfes ist behaart. Auf der scheinbaren hinteren Fläche ist aufser einer kleinen, aber tiefen, Hautfalte das merkwürdigste der tief unten am Hals, in der Achse liegende, einem Achter ähnliche, Zusammenfluss zweier Ohren. Gegen beide Seiten ragen auch hier beide Hinterhaupte hervor, in der Richtung der Rücken. Ehe ich zur Zergliederung schreite, bin ich zum voraus überzeugt, dass es bei dieser Ineinanderschiebung dieselbe Bewandtniss habe, wie ich sie mir bei den vorigen denke, nur fand sie hier in einem weit stärkeren Grade Statt, so dass beide hinteren Hälften der Gesichtstheile ganz verschwanden und die Ohren zusammenschmolzen.

## VIII.

## Untersuchungen über die Milch und ihre nähern Bestandtheile. Von Dr. Schübler in Hofwyl (nun Professor der Naturgeschichte in Tübingen.)

(Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Bern.)

### *Prüfung der Milch durch Milchmesser. (Galactometer.)*

Die Prüfung der Milch im frischen Zustande ist mit manchen Schwierigkeiten verbunden, weil sie aus mehreren Stoffen zusammengesetzt ist, welche in Ansehung ihres specifischen Gewichts sehr von einander verschieden sind. Ihre Prüfung durch Instrumente beruht entweder auf Bestimmung ihres specifischen Gewichts, welches gewöhnlich durch Aräometer geschieht, wohin der Milchmesser des Cadet de Vaux gehört, oder auf Bestimmung der verhältnifsmäfsigen Menge ihrer ein-

zelnen Beſtandtheile; durch die letztere Methode erhält man zwar weniger ſchnell hervorgehende, aber genauere Reſultate, hieher gehört zum Theil der ſogleich unten zu beſchreibende Milchmeſſer.

Der Milchmeſſer des Cadet de Vaux iſt eigentlich ein Aräometer, er beſteht aus einer hohlen Glaskugel mit einer Glasröhre, worauf eine Gradabtheilung von 0 bis 4 Graden angebracht iſt. Mit Null iſt die Stelle bezeichnet, bis auf welche das Inſtrument in reiner Milch einſinkt; der zweite Grad bezeichnet eine Milch, welcher $\frac{1}{4}$ Waſſer zugeſetzt iſt, der dritte Grad eine Milch mit $\frac{2}{4}$ Waſſer, und der vierte Grad halb Waſſer und halb Milch. Jedes Aräometer kann daher zu dieſem Zweck eingerichtet werden. Die Reſultate, welche wir bloſs durch Aräometer über die Güte einer Milch erhalten, ſind aber oft ſehr unzureichend, wie dieſes ſogleich näher hervorgehen wird, wenn wir das ſpecifiſche Gewicht der einzelnen Theile der Milch, welche oft in ſo verſchiedenen Verhältniſſen in ihr enthalten ſind, unter ſich, mit der ganzen Milch und mit dem Gewicht des Waſſers vergleichen. Ich bediente mich bei dieſen Beſtimmungen der bekannten Methoden theils durch wirkliches Abwiegen in beſtimmt gemeſſenen, abgeſchliffenen Gefäſsen, theils der Aräometer, wobei ich die Grade nach den bekannten genauen Aräometern von Herrn Prof. *Beck* in Bern beifüge, das Gewicht des Waſſers = 1000 geſetzt.

| Milch und Theile derſelben. | Aräometer. | ſpecifiſches Gewicht. |
|---|---|---|
| Gewöhnliche Kuhmilch . . . . . | 54° *Beck* | 1032,7 |
| Fette Kuhmilch . . . . . | 47,5° — | 1028,7 |
| Rahm, Nüdel, Sahne, Obers . . . . | 20° — | 1011,9 |
| Abgerahmte (ſogenannte) blaue Milch | 60° | 1036,6 |
| Molken, Schotten oder Serum . . . | 45° | 1027,2 |
| Buttermilch . . . . . | 60,5 | 1036,9 |
| Käſs im friſchen Zuſtande ausgepreſst. | | 1100 |
| Zinger im friſchen Zuſtand ausgepreſst | | 1055 |
| Butter, friſch . . . . . | | 902 |
| Reiner kryſtalliſirter Milchzucker . . | | 1548 |

Wiederholte Verſuche zeigten mir, daſs die ſpecifiſchen Gewichte dieſer einzelnen Theile, der Hauptſache nach, immer in dem oben angegebenen Verhältniſs zu einander ſtehen, ob ſich gleich in dem Gewicht der Flüſſigkeiten ſelbſt Verſchiedenheiten zeigen, je nachdem dieſe eine verſchiedene Menge der feſten Theile aufgelöſt enthalten. Am gröſsten ſind dieſe Verſchiedenheiten oft bei der ganzen Milch [1]). Iſt dieſe reicher an Buttertheilen, ſo wird ſie dadurch leichter; ich erhielt ſo einigemal fette Milch von der hieſigen Sennerei, welche nur ein ſpecifiſches Gewicht von 1028 zeigte. Iſt ſie arm an Rahm, ſo wird ſie ſchwerer. Die Verfälſchung der Milch durch Zugieſsen von Waſſer kann daher auf ſehr verſchiedene Art ihr Gewicht abändern, je nachdem der ganzen Milch, oder der blauen abgerahmten Milch, oder dem Rahm Waſſer, oder ſelbſt blaue Milch zugeſetzt wird. Wird der ganzen oder auch der abgerahmten Milch Waſſer zugeſetzt, ſo wird ſie dadurch leichter, und bloſs nach dem Aräometer beurtheilt, einer guten, fetten Milch ähnlich, vielleicht dem Gewicht nach, ganz gleich werden, indem Waſſer und Rahm, beide leichter, als blaue abgerahmte Milch ſind. Wird dem Rahm blaue Milch zugeſetzt, ſo wird

1) Die Milch der verſchiedenen Thierarten zeigt in dieſer Hinſicht bedeutende Verſchiedenheiten, die gewöhnlich vorkommenden Milcharten beſitzen nach *Briſſon's* Unterſuchungen folgende ſpecifiſche Gewichte:

| Milcharten. | Aräometer. | ſpecifiſches Gewicht. |
|---|---|---|
| Schaafmilch | 66,7 | 1040,9 |
| Eſelsmilch | 58° | 1035,3 |
| Pferdemilch | 57° | 1034,6 |
| Ziegenmilch | 56° | 1034,1 |
| Kuhmilch | 54° | 1032,7 |
| Frauenmilch | 34° | 1020,4 |

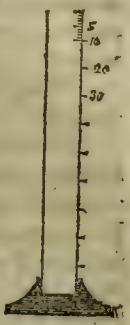
er dadurch schwerer, wird ihm Wasser zugesetzt, so wird er leichter. Folgende Versuche zeigen diese Verschiedenheiten näher:

| Milchmischungen dem Volumen nach. | Aräometer. | Specifisches Gewicht. |
|---|---|---|
| Rahm oder Sahne . . . . . | 20° | 1011, 9 |
| Rahm und ganze Milch zu gleichen Theilen | 34° | 1020, 4 |
| 3 Theile Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch | 36, 5 | 1021, 9 |
| 2 Theile Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch | 40 | 1024, 1 |
| 1 Theil Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch | 45 | 1027, 5 |
| Ganze unabgenommene Milch . . . . . | 52 | 1031, 5 |
| 4 Theile ganze Milch mit einem Theil Wasser | 45 | 1027, 2 |
| 4 Theile ganze Milch mit 2 Theilen Wasser | 39 | 1023, 4 |
| 4 Theile ganze Milch mit 3 Theilen Wasser | 34 | 1020, 4 |
| Gleiche Theile ganze Milch und Wasser . | 30 | 1018, 0 |
| Blaue abgerahmte Milch . . . . . | 60 | 1036, 6 |
| 4 Theile abgenommene Milch mit 1 Th. Wasser | 51 | 1030, 9 |
| 4 Theile abgenommene Milch mit 2 Th. Wasser | 43 | 1025, 9 |
| 4 Theile abgenommene Milch mit 3 Th. Wasser | 37 | 1022, 2 |
| Gleiche Theile abgenommene Milch und Wasser | 33 | 1019, 8 |

Das Aräometer kann uns daher bei Prüfung einer Milch immerhin dienen, zeigt sich das Gewicht von zwei Milcharten verschieden, so werden ihre Bestandtheile auch gewifs verschieden seyn; ihre Güte aber näher darnach zu beurtheilen, ist es gewöhnlich unzureichend, zwei Milcharten von demselben specifischen Gewicht können sehr verschieden zusammengesetzt seyn. Um die Güte einer Milch, und vorzüglich ihren Gehalt an Rahm, mit mehr Genauigkeit zu bestimmen, finde ich den in einigen Gegenden der französischen Schweiz üblichen, auch von *Neander* [1]) vor einigen Jahren vorgeschlagenen, Milchmesser sehr zweckmäfsig, welcher mehr bekannt zu werden verdient. Folgende Einrichtung desselben finde ich am zweckmäfsigsten: Man befestigt einen gläsernen Cylinder, welcher zehn bis vier-

1) *Hermbstädt* Bulletin. Tom. X. pag. 127.

vierzehn Zoll hoch und gleichförmig gegen einen Zoll weit ist, *senkrecht* auf ein Fussgestell, wie auf beistehender Figur gezeichnet ist, und theilt den Inhalt des Cylinders in hundert gleiche Theile, welche sich auf einer aufsen befestigten Skale ablesen lassen. Die Skale kann auf einem einfach aufsen befestigten Papierstreifen aufgetragen seyn, welcher sich durch einen Firniss gegen Feuchtigkeit schützen läfst, besser und genauer wird sie auf die Glaswandung selbst durch Flufsspathsäure eingeätzt. Wird dieser Cylinder mit frischer Milch gefüllt, so setzt sich der Rahm nach einiger Zeit oben ab, und kann nach hundert Theilen an der durchsichtigen Glaswandung abgelesen werden, zweckmäfsig ist es nicht, zu enge Glascylinder anzuwenden, indem sich bei sehr fetter Milch der Rahm in engen Röhren weniger leicht absondert.




Wünscht man auch die Menge der käfigten Theile zu finden, so lassen sich diese durch Zusatz von Laab und Säure abscheiden, sie fallen zu Boden, in dem Milchwasser selbst setzen sich aber diese Theile nicht genau ab, besser und schneller wird man diese Zerlegung aufserhalb des Milchmessers mit kleinen Quantitäten von Milch vornehmen können. Man erhält den eigentlichen Käse durch Zusatz von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ pro Cent Laab (das heifst von einem Theil Laab auf 400 — 500 Theile Milch), welches der bis auf 26° R. erwärmten Milch unter Umrühren zugesetzt wird, den Zieger [1])

1) Ich erwähne hier des Ziegers als eines vom eigentlichen Käse verschiedenen Bestandtheils der Milch; die Sennen der Schweiz unterscheiden ihn allgemein als wesentlich verschieden. Nähere Untersuchungen hierüber zeigten mir, dafs dieser Unterschied nicht unbegründet ist, wovon weiter unten näher die Rede seyn wird.

erhält man durch Zusatz von fünf bis sechs pro Cent Essig in der Siedhitze. Beide Theile können leicht durch ein Filtrum geschieden, und im frischen und ausgetrockneten Zustand dem Gewicht nach bestimmt werden.

Einige vergleichende Versuche, welche ich mit diesen beiden Instrumenten anstellte, sind diese:

Um näher das Verhältnifs zu finden, in welchem sich bei gesunder frischer Milch das specifische Gewicht mit ihrem Rahmgehalt abändert, stellte ich mehrere Versuche an, welche mir zeigten, dafs in dieser Hinsicht zwar oft, jedoch nicht immer, Gleichförmigkeit Statt findet; ich erhielt in den Sommermonaten bei grüner Fütterung folgende Veränderungen:

| Aräometer. | Specifisches Gewicht. | Rahmgehalt. |
|---|---|---|
| 51° | 1030/9 | 19 pro Cent Rahm. |
| 52/5 | 1031/8 | 16 — — — |
| 54 | 1032/7 | 13 — — — |
| 55 | 1033/4 | 9 — — — |
| 56 | 1034/0 | 7 — — — |

In den Wintermonaten erhielt ich gewöhnlich bedeutend weniger Rahm, obgleich das specifische Gewicht oft nur wenig verschieden war. Da bei einer schlechtern Nahrung nicht nur die Buttertheile, sondern auch die Käsetheile an Quantität in der Milch abnehmen, während die erstern leichter, die letztern schwerer als Wasser sind, so läfst sich diese geringere Veränderung im specifischen Gewicht leicht einsehen.

Die verschiedenen Nahrungsmittel zeigten mir folgende Veränderungen, welche jedoch gewöhnlich erst deutlich eintreten, wenn die Kühe einige Tage wiederholt dieselbe Nahrung erhalten. Luzerne (Medicago sativa) gab ausgezeichnet viel Rahm, zuweilen achtzehn bis zwanzig pro Cent, junge Luzerne gab mehr als

alte; junges Gras zehn bis dreizehn, älteres Gras gab gewöhnlich weniger als junges; Wicken grün gefüttert, gaben weniger Rahm als Gras, sie gaben acht bis neun pro Cent; Erbsen grün gefüttert, gaben bedeutend mehr und näherten sich der Luzerne. In den Wintermonaten gab gutes Heu gefüttert mehr Rahm als Kartoffeln mit Stroh.

Die Morgenmilch setzt gewöhnlich bei derselben Temperatur einige pro Cent mehr Rahm ab als die Abendmilch, die Mittagmilch am wenigsten, so dafs es zur Bereitung der Butter und Käse am vortheilhaftesten ist, die Morgenmilch, die Abendmilch aber zum häuslichen Milchbedarf anzuwenden.

*Verschiedenheit der Milch am Anfang und Ende des Melkens.*

Beim Melken der Kühe zeigt sich die merkwürdige Erscheinung, dafs die bei einem und demselben Melken erhaltene Milch sich sehr in ihrer Güte unterscheidet, und dafs die am Anfang erhaltene nicht die beste ist, wie man etwa erwarten könnte, sondern dafs die letzte immer am meisten Rahm absetzt. Um mich näher von dieser, auch in physiologischer Hinsicht merkwürdigen, Erscheinung zu überzeugen, liefs ich die Milch einer Kuh in fünf gleich grofsen Gefäfsen auffammeln und untersuchte jede einzeln; ich erhielt folgende Resultate:

| Milcharten. | Aräometer. | Specifisches Gewicht. | Rahmgehalt. |
|---|---|---|---|
| Erste Milch . . . . | 56° | 1034,0 | 5 pro Cent. |
| Zweite Milch . . . | 55 | 1033,4 | 8 — — |
| Dritte Milch . . . . | 54 | 1032,7 | 11,5 pro Cent. |
| Vierte Milch . . . . | 52 | 1031,5 | 13,5 — — |
| Fünfte Milch . . . . | 48 | 1029,0 | 17,5 — — |
| Mittel. | 53 | 1032,1 | 11,05 pro Cent. |

Um näher zu finden, ob auch der Käfegehalt der am Anfang und gegen das Ende des Melkens erhaltenen

Milch verschieden sey, liefs ich eine junge gesunde Kuh in zehn verschiedene Gefäfse völlig ausmelken, die zuerst erhaltene Milch war wiederum die schwerste, die letzte die leichteste und an Rahm reichste; nach genauer Abnahme ihres Rahms fand ich das Gewicht der abgerahmten blauen Milch gerade umgekehrt, die zuerst erhaltene Milch war nun die leichteste, die letzte die schwerste, aber auch die am Käsegehalt reichste, so dafs auch in Beziehung auf den Käsegehalt die zuletzt erhaltene Milch die beste ist; diese Erscheinung könnte nicht Statt haben, wenn schon in dem Kuheuter eine mechanische Absonderung des Rahms von der übrigen Milch vorgehen würde; dem Gewicht nach müfsten die käsigten schwereren Theile zuerst und die Buttertheile zuletzt kommen.

Bei einem dieser Versuche liefs ich die linke Seite eines Kuheuters zuerst ausleeren und dann die rechte Seite, beides in abgesonderte Gefäfse, die Milch der rechten Seite war nun die beste; den folgenden Tag kehrte ich den Versuch um, und nun erhielt ich von der linken Seite die bessere Milch, immer von der zuletzt gemelkten die bessere.

Das Detail dieser Versuche zeigt näher das Steigen und Fallen in der Güte der Milch.

| Seite der Kuh. | Milchportionen | Sp. Gew. der frischen Milch | Mittleres spec. Gewicht. | Rahmgehalt. | Sp. Gew. d. abgerahmten Milch. | 1000 Theile der blauen Milch gaben an käsigten Theilen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| linke Seite. | 1ste | 1033,1 | 1032,7 | 8,3 pro C. | 1035,6 | 49,0 Theile. |
| | 2te | 1033,0 | | | | |
| | 3te | 1032,7 | | | | |
| | 4te | 1032,0 | | | | |
| | 5te | 1031,6 | 1031,7 | 12,7 pro C. | 1036,0 | 50,1 Theile. |
| | 6te | 1030,7 | | | | |
| rechte Seite. | 7te | 1031,7 | | | | |
| | 8te | 1030,6 | | | | |
| | 9te | 1028,6 | 1026,3 | 16,6 pro C. | 1036,6 | 52,3 Theile. |
| | 10te | 1024,0 | | | | |

Mit der siebenten Portion, dem Anfang des Melkens auf der linken Seite, wurde die Milch wiederum schlechter, und in einigen spätern Versuchen beinahe wiederum eben so schlecht, als am Anfang des Melkens, unverhältnifsmäfsig stark war die Zunahme des Rahms zuletzt, vorzüglich, wenn ich sie mit dem nur langsamen Zunehmen am Anfang des Melkens vergleiche; die Verminderung des Gewichts betrug am Anfang zwischen den einzelnen Portionen nur 0,1; 0,3; 0,7; zuletzt aber 1 1; 2,0; 2.6. In einem Falle versuchte ich, als beide Hälften ausgemelkt waren, zum zweiten Mal auf der linken, und dann auf der rechten melken zu lassen; ich erhielt von beiden Hälften aufs Neue etwas Milch, welche noch reicher an Rahm war, als die zuerst erhaltene, die letzte war auch hier die beste, sie setzte 42 pro Cent Rahm ab. Ich wiederholte diese Versuche bei mehreren Kühen; die Verschiedenheit zwischen rechts und links, je nachdem ich die eine oder andere Seite zuerst ausmelken liefs, war oft geringer als im obigen Falle, zuweilen war die Milch beinahe gleich, immer aber war auf jeder Seite und aus jeder Zitze die zuletzt erhaltene Milch die an Butter und Käse reichste [1]).

1) Die anatomische Untersuchung des Kuheuters, welche ich in Beziehung auf diese Erscheinung mit Herrn Dr. *Straub*, Instituts-Arzt und Lehrer der Chemie in Hofwyl, vornahm, zeigte uns, dafs das ganze Organ aus einer dichten, grofsen Drüse besteht, in welcher beide Hälften auf das innigste mit einander verwachsen sind; gegen jede Zitze vereinigen sich von allen Seiten die Milchgänge, welche sich bald in die feinsten Verzweigungen verästeln. Aufser der eigentlichen Drüsensubstanz, durch welche die Milch abgesondert wird, finden sich in dem ganzen Organ noch eine Menge Zellen, kleine Behältnisse, welche zur Auffammlung der Milch dienen, und von welchen Kanäle zur Ausführung

*Verſchiedenheiten zwiſchen Käſe und Ziegér.*

Beide Subſtanzen ſcheinen bisher von Chemikern und Phyſiologen wenig oder gar nicht unterſchieden worden zu ſeyn [1]), um ſo nöthiger hielt ich es, beide einer nähern Unterſuchung zu unterwerfen, und erhielt folgende Reſultate:

---

der Milch anfangen; ſie ſcheinen in gröſserer Menge gegen die Peripherie des Organs zu liegen; ihre innere Haut iſt ſtellenweiſe ebenfalls mit kleinen Drüſen beſetzt; durch dieſe Kanäle laſſen ſich nach Entleerung der Milch einzelne Parthieen des Kuheuters aufblaſen, ähnlich der Lunge durch die Veräſtlungen der Luftröhre in die Luftzellen. Die ſtärkſten Milchgänge haben 1½ Linien Durchmeſſer, die Milchzellen heſsen ſich durch gelindes Aufblaſen bis auf einige Linien erweitern. Bei dem Melken ſelbſt findet nicht ſowohl ein mechaniſches Drücken, ſondern vielmehr eine Reizung des Ausführungsgangs Statt, womit übereinſtimmend iſt, daſs oft die Thiere ſelbſt nach Willkühr die Milch zurückhalten können, nicht ſelten erſtreckt ſich dieſe Feindſchaft von einzelnen Kühen wiederholt gegen einzelne Sennen, wenn ſie von ihnen beleidigt wurden. Stellen wir dieſe Erſcheinungen zuſammen, ſo wird es höchſt wahrſcheinlich, daſs die in den Drüſen abgeſonderte Milch in den Milchzellen aufbewahrt wird, daſs dieſe aber beim Melken die Käſe-, und vorzüglich die Buttertheile länger an ſich zurück behalten, vielleicht von deren Wandungen mehr angezogen werden, als das dünnere Serum, wobei die durch das Melken erhöhete Secretionsthätigkeit ebenfalls noch mitwirken könnte. Die Menge der bei einem einzigen Melken erhaltenen Milch iſt zu groſs, als daſs ſie erſt bei dem Melken alle abgeſondert werden ſollte, ſie beträgt zuweilen 20 bis 25 Pfund.

1) *Haller* ſagt in ſeiner groſsen Phyſiologie bloſs, daſs ſich nach Abſcheidung des erſten Käſes, noch eine zweite Art Käſe aus der Milch abſcheiden laſſe, ohne darauf näher einzugehen: *Haller* Elementa phyſiologiae Tom. VII. Liber XXVIII. §. XVIII. *Parmentier* und *Deyeux* erwähnen in ihrem bekannten Werke über die Milch nichts davon.

1) Der Käſe ſcheidet ſich durch Zuſatz von Laab aus der Milch bei 24 bis 30° R., bloſse Wärme, ſelbſt Siedhitze, bringt ihn nicht zum Gerinnen; der Zieger hingegen gerinnt nur bei höherer Temperatur von 60 Grad Temperatur bis zur Siedhitze, wenn zugleich eine Säure zugeſetzt wird.

2) Der Käſe bildet in der Milch eine undurchſichtige, nie klare Auflöſung, er ertheilt der Milch ihre weiſse Farbe; der Zieger bildet in der Milch, nach Abſcheidung des Käſes, eine klare, grünliche, durchſichtige Auflöſung, die Sennen nennen ſie Syrte [1]), ſie wird oft mit Molken verwechſelt, wird dieſe Flüſſigkeit in die Siedhitze gebracht, ſo wird ſie wieder völlig weiſs und undurchſichtig, ſie heiſst nun Käſemilch, und wird dieſer Käſemilch in der Siedhitze einige pro Cent Eſſig zugeſetzt, ſo ſcheidet ſich der Zieger in vielen kleinen Flocken ab, die übrigbleibende klare Flüſſigkeit ſind nun erſt die eigentlichen Molken, aus welchen durch Abdampfen der Milchzucker dargeſtellt wird.

3) Der Käſe hat im friſch ausgepreſsten Zuſtand ein gröſseres ſpecifiſches Gewicht als der Zieger, er fällt bei der Bereitung ſogleich zu Boden (ſein ſpecifiſches Gewicht iſt = 1,100), der Zieger iſt leichter und ſchwimmt beinahe auf dem Waſſer (ſein Gewicht iſt = 1,055). Im völlig ausgetrockneten Zuſtand iſt dagegen das ſpecifiſche Gewicht des Käſes geringer, es iſt = 1,259 und das des Ziegers gröſser, es iſt =

1) Wird die klare Syrte in einer Temperatur von 15° Reaumur einige Tage ſich ſelbſt überlaſſen, ſo ſcheidet ſich der Zieger in kleinen Flocken zum Theil ſelbſt ab, während die Flüſſigkeit ſich etwas trübt und ſäuerlich wird. Wird die Syrte aus ſchon etwas ſaurer Milch bereitet, ſo ſcheidet ſich aus ihr, ſchon durch bloſse Siedhitze, der Zieger in Flocken ab, obgleich dieſes vollkommener geſchieht, wenn zugleich noch Eſſig zugeſetzt wird.

1,355. Die gröfsere Menge von Waſſer, welche der friſche Zieger auch in ſeinem ſtark ausgepreſsten Zuſtand noch zurück behält, iſt die Urſache dieſer Umkehrung im ſpecifiſchen Gewicht; 100 Theile des friſch ausgepreſsten Käſe enthalten 61,3 Theile Waſſer, während 100 Theile friſch ausgepreſsten Ziegers 84 bis 85 Theile Waſſer enthalten.

4) Der Käſe iſt im friſchen Zuſtand elaſtiſch und zieht ſich etwas in Fäden, er ballt ſich leicht in eine zuſammenhängende Maſſe, die lange Elaſticität behält; der Zieger zeigt dieſes nie, er bildet eine ſchneeweiſse, geléeartig locker zuſammenhängende Subſtanz ohne Elaſticität, welche ſich auch bei dichtem Zuſammenpreſſen leicht wieder theilen läſst und zum Theil von ſelbſt zerfällt.

5) Der Käſe bildet in mäſsiger Wärme (bei 30° Reaum.) langſam ausgetrocknet eine ſehr feſte hornartige Subſtanz, welche beim Zerſchlagen ſcharfkantige Bruchſtücke bildet und oft mit Blaſenräumen durchſetzt iſt, welche ſich erſt während des Austrocknens bilden. Der Zieger erhält nie dieſe Feſtigkeit, enthält nie Blaſenräume und zerfällt leicht in unebene Bruchſtücke von mehr körnigem Gefüge.

6) Der Käſe iſt im friſchen Zuſtande weiſs, erhält aber ſchon in wenigen Stunden an der Luft liegend eine ins hellgelbe übergehende Farbe, gewöhnlich mit Fettglanz; der Zieger iſt anfangs ebenfalls ſchneeweiſs, erhält aber in wenig Stunden eine weiſsgraue, und im trocknen Zuſtand ſchmutziggraue Farbe ohne Glanz.

7) Der Käſe beſitzt im halb ausgetrockneten Zuſtande einen eigenthümlichen Käſegeſchmack mit etwas Unſchlitt ähnlichem Nebengeſchmack; dem Zieger fehlt dieſer Käſegeſchmack, dagegen iſt ſein Unſchlittgeſchmack ſtärker, der in einen ſeifenähnlichen Geſchmack und Geruch übergeht, wenn er im trocknen Zuſtand

aufs Neue benetzt wird; ob er sich gleich im Wasser selbst nicht mehr auflösen, sondern nur suspendiren läßt, sobald er einmal geronnen gewesen ist; dieser Unschlitt- und Seifengeschmack erscheint erst beim Austrocknen, frisch hat er vielmehr einen Eiweisähnlichen Geschmack.

8) Als Nahrungsmittel ist der Zieger leichter verdaulich als der Käse, demungeachtet wird ihm der Käse beinahe allgemein vorgezogen, es fehlt ihm das eigenthümlich angenehme des Käses [1]), im Preise ist er gewöhnlich um die Hälfte wohlfeiler als Käse. Bei der Bereitung der eigentlichen Schweizerkäse im Grosen ist es daher von Wichtigkeit, dass der Zieger nicht unter den Käse komme, geschieht dieses, so erhält der Käse nicht die gehörige Consistenz, er verliert an Güte und Werth.

9) Beim Genuss der Milch gerinnen im Magen die käsigten Theile, die Ziegertheile scheinen nicht, oder wenigstens weniger leicht zu gerinnen; ich eröffnete wiederholt die Magen von Kälbern, welche kurz vor ihrem Tod noch Milch genossen hatten, ich fand die käsigten Theile der Milch in dichte Ballen geronnen, die Ziegertheile konnte ich durch die gewöhnlichen Mittel noch abscheiden.

10) In den verschiedenen Milcharten ist die verhältnismäsige Menge des Käses zum Zieger sehr verschieden, bei der Kuhmilch fand ich gewöhnlich die Menge des Käses zu der des Ziegers wie 100:18, in der Ziegenmilch fand ich verhältnismäsig mehr, in der Schafmilch aber weniger Zieger. In der Esels-, Pferde- und Frauenmilch scheinen statt des Käses blos Zieger-

1) Frisch genossen in Verbindung mit Molken wirkt er etwas abführend, in seinem ausgepressten, mit Gewürzen versetzten, Zustand ist jedoch dieses nicht mehr der Fall.

theile enthalten zu seyn, ich bemühte mich wiederholt vergebens, aus diesen Milcharten eigentlichen Käse abzuscheiden. Merkwürdig ist es, dafs sich demnach blofs aus der Milch unserer wiederkäuenden Hausthiere Käse und Zieger als zwei verschiedene Substanzen abscheiden lassen [1]).

11) Der Käse bildet mit weifser englischer Schwefelsäure von 1,808 specifischem Gewicht eine dunkelrothe Auflösung, aus welcher sich der Käse wieder durch Wasser weifs niederschlagen läfst. Der Zieger bildet mit derselben Säure eine dunkelbraune Auflösung, Wasser schlägt ihn ebenfalls daraus weifs nieder; thierisches Eiweifs bildet eine ähnliche braune Auflösung. Läfst man diese schwefelsauren Käse, Zieger und Eiweifsauflösungen längere Zeit (einige Wochen) zusammenstehen, so erhält man durch Zugiefsen von Wasser die weifsen Niederschläge nicht mehr, das Ganze färbt sich vielmehr hellschmutzig braun mit einem ähnlichen Nieder-

---

1) Ich untersuchte einige Mal die Milch gesunder Frauen täglich bis vierzehn Tage nach ihrer Niederkunft, ich erhielt aus tausend Theilen Milch 26—28 Theile Zieger, eigentlichen Käse konnte ich nicht daraus abscheiden. *Clarke* fand bei seinen Untersuchungen über die Frauenmilch ebenfalls nur Spuren von Käse. (*Crell's* chemische Annalen 1795. p. 179.) *Parmentier* und *Deyeux* fand in ihr eine zarte, weiche Art Käse, welcher nie die Consistenz des gewöhnlichen Käses erhielt. (Expér. et observ. sur le lait Strafsb. 1794. p. 252.) *Spielmann* fand in tausend Theilen 15,6 Theile eines zarten Käses. (Dissertat. de optim. inf. rec. nat. alim. §. 17.) *Stiprian* et *Luiscius* konnten die Frauenmilch durch Laab nicht zum Gerinnen bringen. (*Crell's* chemische Annalen 1794. p. 176.) Oder sollte vielleicht zur Abscheidung des Käses aus der Muttermilch der Magensaft aus einem Kindermagen nothwendig seyn? Unterscheiden wir zwischen Käse und Zieger, so erklären sich zum Theil diese so verschiedenen Angaben.

ſchlag; werden ſie mit Schwefelſäure gekocht, ſo erhält man ſchwarzbraune Auflöſungen mit einem ſchwarzen, kohlenähnlichen Niederſchlag.

12) Der Käſe bildet mit reiner waſſerheller Salzſäure eine himmelblaue Auflöſung, welche ſich aber erſt auffallend gefärbt zeigt, wenn beide Subſtanzen mehrere Tage in einer Temperatur von 12 bis 15° Reaumur auf einander gewirkt haben; bei Salzſäure von 1,0988 ſpecifiſchem Gewicht fängt die Farbe mit dem zweiten bis dritten Tag ſich ſchon zu zeigen an, mit dem ſechsten bis ſiebenten Tag wird ſie vorzüglich ſchön, nach und nach geht ſie ins graulich-ſchmutzig violette über [1]).

---

1) Wird halb ausgetrockneter, noch feuchter Käſe zu dieſem Verſuch angewendet, ſo wird nach vier bis fünf Tagen ſeine nach oben gekehrte Seite Berlinerblau gefärbt, während ſeine Seitenflächen weniger, und ſeine untern Flächen kaum merklich gefärbt werden; ähnlich der Oxydation eines unter dem Serum liegenden Blutkuchens. In Luftdicht geſchloſſenen, völlig mit Salzſäure und Käſe gefüllten, Gefäſsen erſcheint dieſe blaue Farbe auf der Oberfläche nicht mehr, der Käſe und die Flüſſigkeit werden vielmehr gleichförmig bläulich-violett gefärbt. Sollte ſich vielleicht unter dieſen Umſtänden etwas Blauſäure aus dem Käſe bilden, und mit dem im Käſe in geringer Menge enthaltenen Eiſen (wovon weiter unten die Rede ſeyn wird) als Berlinerblau erſcheinen, wozu eine Abſorbtion von Lebensluft nöthig ſeyn könnte? Wird die Salzſäure abſichtlich mit etwas Eiſen verunreinigt, ſo erhält man jedoch keine blaue, ſondern eine gelbgrünliche Auflöſung; wird der blauen ſalzſauren Käſeauflöſung etwas ſchwefelſaures Eiſen zugeſetzt, ſo entſteht ebenfalls eine gelbgrünliche, mit ſchwefelſaurer Kupferauflöſung hingegen eine ſchön blaugrüne Auflöſung mit ähnlich gefärbten Niederſchlägen; mit Kali geſättigt, verſchwindet die blaue Farbe, während graulich weiſser Käſe zu Boden fällt. Die Entſtehung der blauen Milch, welche ſich zuweilen bei Kühen ereignet, und von einigen Chemikern einem Indigoſtoff zugeſchrieben wird, könnte ſich

Der Zieger bildet mit der Salzsäure zusammengebracht eine ähnliche Auflösung, welche jedoch weniger rein blau, sondern mehr violett ist. Das Eiweifs verhält sich dem Zieger ähnlich; es nimmt in einigen Tagen eine grau-bläuliche Farbe an, welche ins violette übergeht.

13) Der Käse bildet mit concentrirter Essigsäure gekocht, und eben so mit cauftischem Ammonium, weifse, trübe Auflösungen, der Zieger löset sich in beiden Substanzen auf ähnliche Art, jedoch nur nach längerem Kochen, auf, Eiweifs ist in beiden Subftanzen noch schwerer auflöslich [1]).

14) Käse, Zieger und Eiweifs im geschlossenen Platintiegel geglüht, verkohlen sich unter einem Geruch nach brennendem Horn, die sich entwickelnden Luftarten (gröfstentheils aus Wasserstoffgas, gekohltem Wasserstoffgas und Ammonium bestehend) entzünden sich mit heller Flamme, und es bleibt eine schwer einzuäschernde Kohle zurück. Der getrocknete Käse bläht sich bei der Verbrennung nur wenig auf, so dafs die Form der Kohle noch der Form des zur Verbrennung angewandten Käses entspricht, sie hat eine trübe, schwarze Farbe mit wenig Metallglanz. Der Zieger

---

vielleicht ebenfalls an diese Erscheinung anreihen; ich hatte diese jedoch nie selbst zu beobachten Gelegenheit. (S. Dr. *Bremer* über die blaue Milch in *Hermbstädt's* Archiv der Agriculturchemie. Tom. VI. p. 347. 1815.

1) Mit Salpetersäure bilden Käse und Zieger eine gelbe, klare Auflösung, auf deren Oberfläche sich eine butterähnliche gelbe Subftanz absetzt; das Eiweifs bildet eine ähnliche gelbe Auflösung, auf der sich jedoch keine butterähnliche Subftanz absetzt. Durch Chlorine (oxydirte Salzsäure) wenn sie in Dampfform durch Milch, Syrte und Eiweifsauflösung geleitet wird, gerinnen Käse, Zieger und Eiweifs mit weifser Farbe, ohne sich aufzulösen.

bläht sich bei der Verbrennung stark auf, schmilzt gleichsam und bildet eine lockere Kohle, welche anfangs, sogleich nach dem Erkalten, aus dem Tiegel genommen, rein schwarz ist, an der Luft liegend aber schon in wenigen Minuten metallisch glänzende Farben annimmt, auf ihrer untern Fläche stahlgrau, oben ins blaue und kupferroth spielend, welche Farben sich jedoch an der Luft liegend nach und nach ebenfalls wieder verlieren. Das getrocknete Eiweifs bläht sich in der Hitze noch mehr auf und bildet eine metallisch glänzende, schwarze, schaumähnliche Kohle, ohne das Farbenspiel der Ziegerkohle zu zeigen.

Dem Quantum nach erhielt ich vierzehn bis funfzehn pro Cent der angewandten getrockneten Substanz an Kohle, ohne bedeutende Verschiedenheit.

15) Werden diese Kohlen völlig eingeäschert, welches nur mit Schwierigkeit durch wiederholtes Glühen bei offenem Tiegel geschehen kann, so bleiben beim Käse 5,6 pro Cent des angewandten getrockneten Käses einer schneeweifsen Asche zurück, welche gröfstentheils aus phosphorsaurer Kalkerde mit phosphorsaurer Bittererde und etwas phosphorsaurem Eisen besteht. Der getrocknete Zieger läfst beinahe eben so viel Asche zurück, welche sich aber von der Käseasche dadurch unterscheidet, dafs sie etwas salzsaures Kali und mehr phosphorsaure Bittererde, als die Käseasche enthält, Eisen hat sie ebenfalls in geringer Menge [1]). Getrocknetes

1) *Pfaff* und *Schwarz* fanden in 1000 Theilen Milch überhaupt 0,032 phosphorsaures Eisen. (*Johns* chemische Tabellen des Thierreichs.) Ich fand in 100 Theilen Käseasche, welche ich aus 1785 Gr. trockenem Käse oder 6220 Gr. feuchtem frischen Käse erhalten hatte, 1,1 pro Cent phosphorsaures Eisen; in 100 Theilen Ziegerasche 1,1 pro Cent phosphorsaures Eisen, die letztere Asche enthielt zugleich noch 3 pro Cent salzsaures Kali, das übrige bestand beinahe blofs

Eiweifs läfst bei der Einäfcherung weit weniger Afche zurück, höchftens 1 pro Cent; ich erhielt aus 630 Gran getrocknetem Eiweifs (dem Eiweifs von zehn frifchen Hühnereiern) nur fechs Gran einer weifsen Afche,

aus phosphorfauren Erden, die Käfeafche aus 65 pro Cent phosphorfaurer Kalkerde mit 32,6 pro Cent phosphorfaurer Bittererde und etwas kohlenfaurer Kalk- und Bittererde, die Ziegerafche aus 56 pro Cent, alfo aus 8 bis 9 pro Cent weniger phosphorfaurer Kalkerde, und dagegen mehr phosphorfaurer Bittererde und ebenfalls etwas kohlenfaurer Kalk- und Bittererde. Durch diefe wiederholten Glühungen und Einäfcherungen der Zieger- und Käfekohle wurde der Platinatiegel auf feiner innern Fläche ftellenweife angegriffen. Der Phosphorgehalt diefer halb in Afche, halb in Kohle verwandelten Subftanzen erklärt diefe Erfcheinung: die Phosphorfäure konnte fich in der Glühhitze durch die Kohle reduciren, während fich der Phosphor bekanntlich in der Glühhitze mit Platina verbindet. — Merkwürdig ift es, dafs im Käfe und Zieger und deren Kohlen die phosphorfauern Erden und das Eifen noch nicht als folche enthalten zu feyn fcheinen. Ich pulverifirte die durch wiederholtes Glühen fchon halb in Afche verwandelten Kohlen fo fein wie möglich und kochte fie in Königswaffer fo lange, bis diefes nichts mehr von fchon gebildeter Afche auflöfte; die übrigbleibende fchwarze, feine Kohle bildete aber demungeachtet wiederum Afche derfelben Art, fobald ich fie aufs Neue der Glühhitze ausfetzte. (*Berzelius* fand die gleiche Erfcheinung bei der Einäfcherung des färbenden Pigments des Bluts. S. deffen, Zufammenfetzung thierifcher Flüffigkeiten, Nürnberg bei *Schrag* 1815, überfetzt von Dr. *Schweigger*.)

Die Beftandtheile der Knochen find ebenfalls gröfstentheils phosphorfaure Erden, unterfcheiden fich aber vorzüglich dadurch von diefen, dafs fie nach *Bucholz's* Unterfuchungen fchon als folche gebildet in den Knochen enthalten find, während diefes in den Producten der Milch nicht zu feyn fcheint, vielleicht dafs dadurch die Verdauungskraft der jungen Thiere in einer Lebensperiode unterftützt wird, in welcher phosphorfaure Erden zur Knochenbildung fo nöthig find.

## *Verhalten von Iüse, Zieger und Eiweifs in ihrem natürlich aufgelöften Zuftand gegen Reagentien.*

| Reagentien. | Eiweifsauflöfung. | Syrte. | Abgerahmte Milch. | Reine Molken. |
|---|---|---|---|---|
| Schwefelfäure, engliſche weiſse von 1,808 ſpec. Gewicht. | etwas Schwefelfäure veranlaſste eine weiſsliche Trübung, gleich viel Säure eine gelbbraune Trübung. | etwas Säure veranlaſste eine gelblich-weiſse Trübung, gleich viel Säure eine röthlich-braune Trübung. | etwas Säure brachte das Ganze zum Gerinnen, gleich viel Säure gab eine carmoſinrothe, undurchſichtige Auflöſung. | etwas Säure veranlaſste keine Entwicklung von Luftblaſchen und leichte Trübung, doppelt ſo viel Säure gab eine braune Trübung. |
| Salpeterfäure von 1,2879 ſpec. Gewicht. | etwas Säure grünlich-gelbe Trübung und Vereinigung in Flocken, welche ſich in doppelt ſo viel Säure zum Theil auflöſten. | verhielt ſich wie Eiweifs. | etwas Säure brachte die ganze Maſſe zur Gerinnung mit grüngelblicher Farbe, viel Säure färbte das Ganze gelb. | etwas Säure gab eine gelbliche Trübung, viel Säure löſte alles auf. |
| Salzſäure von 1,0988 ſpec. Gewicht. | etwas Säure ſtarke weiſse Trübung, in doppelt ſo viel Säure löſten ſich die Flocken zum Theil wieder auf. | etwas Säure ſchwache weiſse Trübung, doppelt ſo viel Säure löſte alles klar und farblos auf. | etwas Säure veranlaſste eine Gerinnung der ganzen Maſſe, welche ſich in mehr Säure zum Theil wieder auflöſte. | keine Veränderung. |
| Eſſigſäure. | keine Veränderung, bei Erhöhung der Temperatur, Gerinnung. | wie Eiweifs. | Gerinnung und bei viel Säure eine weiſse, trübe Auflöſung. | keine Veränderung. |
| Schwefeläther. (Naphtha vitrioli.) | ſchwache weiſsliche Trubung. | wie bei Eiweifs. | leichte Gerinnung. | keine Veränderung. |
| Alkohol vini. | milchichte Trübung. | ſtärkere Trübung. | Gerinnung in einen lockern, unzuſammenhangenden Kuchen. | keine Veränderung. |
| Sublimatauflöſung. | ſtarke weiſse Trübung, anfangs mit einem Schein in's röthliche, die Farbe blieb weiſs, ſelbſt nach 24 Stunden. | ſtarke weiſse Trübung ohne Farbenveränderung. | blieb weiſs ohne bemerkbare Gerinnung. | ſchwache weiſse Trübung. |
| Salpeterſaure Queckſilberauflöſung kalt bereitet. | weiſs-grauer Niederſchlag, der über Nacht etwas röthlich wurde. | weiſser Niederſchlag ohne röthliche Färbung. | völlige Gerinnung, weiſs bleibend. | weiſse Trübung. |
| Salpeterſaure Queckſilberauflöſung warm bereitet. | ſtarker weiſser Niederſchlag, welcher ſich in 6 Stunden hellroth und in 20 Stunden orange gefärbt hatte. | ſtarker weiſser Niederſchlag, welcher ſich in 6 Stunden hellroth und in 20 Stunden dunkelroth gefärbt hatte. | völlige Gerinnung, über Nacht färbte ſich das Ganze carmoſinroth. | milchichte Trübung, welche ſich in 20 Stunden etwas röthlich gefärbt hatte. |
| Salpeterſaure Silberauflöſung. | ſtarker weiſser Niederſchlag, der ſich über Nacht auf ſeiner Oberfläche gelblich-braun färbte. | ſtarker weiſser Niederſchlag, der ſich über Nacht auf der Oberfläche röthlich-braun färbte. | leichte Gerinnung, die Oberfläche des Geronnenen färbte ſich über Nacht dunkelröthlich-braun. | weiſser Niederſchlag, über Nacht ſich röthlich-braun färbend. |
| Schwefelſaure Silberauflöſung. | leichte weiſse Trübung und Niederſchlag, der ſich über Nacht blau färbte. | leichte weiſse Trübung und Niederſchlag, der ſich über Nacht violett färbte. | Gerinnung, die Oberfläche färbte ſich über Nacht etwas röthlich. | leichte weiſse Trübung, über Nacht ſich röthlich-braun färbend. |
| Eſſigſaure Bleiauflöſung. | ſtarke weiſse Trübung und Niederſchlag, welcher ſelbſt nach 24 Stunden noch weiſs blieb. | wie bei Eiweifs. | Gerinnung zu einem Kuchen mit weiſser Farbe. | ſtarke weiſse Trübung. |
| Salzſaures Zinn. | ſtarke weiſse Gerinnung. | wie bei Eiweifs. | Gerinnung. | weiſse Trübung. |
| Schwefelſaures Kupfer. | weiſse Trübung, in doppelt ſo viel der Auflöſung löſte ſich alles klar auf. | kaum bemerkbare Trübung, welche ſich in doppelt ſo viel Auflöſung klar auflöſte. | Gerinnung zu einem Kuchen. | blieb klar. |
| Schwefelſaures Eiſen. | einige Tropfen dichte Gerinnung in gelbbraune Flocken, welche ſich in einer gröſsern Menge der Auflöſung völlig klar auflöſten. | milchichte Trübung, welche ſich in einer gröſsern Menge der Auflöſung ebenfalls völlig klar auflöſte. | leichte Gerinnung, mehr Auflöſung löſte das Ganze nicht mehr auf. | leichte Trübung. |
| Schwefelſaure Thonerde. | Vereinigung in Flocken. | leichte Trübung ohne Flocken. | Gerinnung. | keine Veränderung. |
| Gerbſtoffauflöſung. | ſtarke Gerinnung mit gelblich-weiſser Farbe. | gelbweiſse Gerinnung. | leichte Gerinnung. | ſtarke Trübung. |
| Kohlenſaures Kali in der Siedhitze. | röthlich-braune Auflöſung, durchſichtig. | rothbraune ähnliche Auflöſung. | röthlich-braune, trübe Auflöſung, wie faules Venenblut. | etwas bräunlich ſich färbend. |
| Laab bei 15° R. zugeſetzt. | keine Veränderung. | keine Veränderung. | nach einigen Stunden Gerinnung in einen zuſammenhängenden Kuchen. | keine Veränderung. |
| Siedhitze ohne alle Beimiſchung. | Trübung und Gerinnung in kleine Flocken. | milchweiſse Trübung ohne Gerinnung. | keine bemerkbare Veränderung als auf der Oberfläche eine feine Haut. | keine Veränderung. |

Blankes, polirtes Silber und Queckſilber erhielt durch keine dieſer 4 Subſtanzen auf ſeiner Oberfläche eine gelbbräunliche Färbung, wie dieſes in wenigen Tagen durch das Eigelb geſchieht.

welche aus kohlenſauern, ſalzſauern und phosphorſauern, gröſstentheils erdigen, Salzen ohne Eiſenoxyd beſtand, dieſelbe Menge Zieger und Käſe geben dreiſsig bis fünf und dreiſsig Gran der obigen Aſche.

In den Handbüchern der Chemie und Phyſiologie findet man gewöhnlich den Satz aufgeſtellt, daſs die käſigten Theile der Milch durch das Laab, durch Säuren und mehrere Mittelſalze abgeſchieden würden, welche nähere Beſtimmungen dieſer Satz nun in Beziehung auf den eigentlichen Käſe, auf Zieger und Eiweiſs erhalte, zeigen folgende Verſuche mit Reagentien. Die zu dieſen Verſuchen angewandte Syrte enthielt in tauſend Theilen Molken neun Theile Zieger (im trocknen Zuſtand gewogen) in klarer Auflöſung; eine gleich concentrirte Eiweiſsauflöſung verſchaffte ich mir aus gewöhnlichem friſchen Eiweiſs, welches 15,5 pro Cent trockenes enthielt, durch Zuſetzen von deſtillirtem Waſſer; die abgerahmte Milch wandte ich im natürlichen Zuſtand an, da mir bis jetzt kein Mittel bekannt iſt, die Ziegertheile aus der Milch abzuſcheiden, ohne daſs nicht auch die Käſetheile damit gerinnen; zugleich verband ich damit noch eine Reihe von Verſuchen mit Molken ſelbſt, weil alle Veränderungen, welche ſie etwa mit den Reagentien bewirken, auf die Verſuche mit Syrte und ganzer Milch einflieſsen müſſen. (Siehe die beiliegende Tabelle I.)

Es ergiebt ſich aus dieſen Verſuchen, daſs die Käſetheile der Milch durch die meiſten Reagentien afficirt werden, durch welche die Eiweiſs- und Ziegerauflöſung eine Veränderung erleiden, die Siedhitze beinahe allein macht eine Ausnahme, durch ſie gerinnt das Eiweiſs, die klare Ziegerauflöſung zeigt eine weiſse Trübung, gleichſam den Anfang einer Gerinnung, wobei aber bei reiner, gewöhnlicher, nicht ſaurer Syrte noch keine Vereinigung in Flocken Statt findet,

die aufgelöften Käfetheile fcheinen durch fie, in Beziehung auf Gerinnung, nicht afficirt zu werden; dafs übrigens dennoch einige Einwirkung auf fie Statt habe, zeigt die Erfahrung, dafs gelinde Erwärmung die Coagulation befördert, und dafs die Käfe feiter werden, wenn eine höhere Temperatur, als dreifsig beim Zufetzen des Laabs angewandt wird [1]).

Das thierifche Laab zeichnet fich vor allen übrigen Reagentien dadurch aus, dafs es am reinften die Käfetheile abfcheidet, ohne die Ziegertheile zu afficiren; ich bemühte mich bisher vergebens eine Subftanz zu finden, welche die gleichen Eigenfchaften hätte. Der Saft aus den Kelchfchuppen der Diftelarten, eben fo der Sauerampferarten, welche ich hiezu anwandte, brachten mir ebenfalls Käfe und Ziegertheile zugleich zur Gerinnung, nicht aber den Käfe allein.

Faffen wir alle diefe Erfcheinungen zufammen, fo nähert fich der Zieger dem Eiweifs mehr als dem Käfe, zeigt

1) Ein Senne fagte mir, dafs die Gerinnung der Milch, zu der fchon Laab bei der gehörigen Temperatur gefetzt fey, befördert werde, wenn man in den kupfernen Keffel eine filberne Münze werfe, follte der Keffel auch vierhundert bis fünfhundert Pfund Milch enthalten. Ich vermuthete auf Galvanismus, konnte mich jedoch durch eigene Verfuche nicht davon überzeugen. Ohne Laab, blofs durch Hülfe einer filbernen Münze, kam die Milch gar nicht zur Gerinnung, mit Laab verfetzt ftellte fich die Gerinnung nicht früher als gewöhnlich ein, eben fo wenig konnte ich eine frühere Gerinnung bemerken, wenn ich in die mit Laab verfetzte Milch ein Plattenpaar aus Kupfer und Silber legte, leicht kann über den Anfang der Gerinnung eine Täufchung Statt finden. Durch verftärkten Galvanismus in dem Kreife der galvanifchen Säule hingegen gerinnt fowohl Käfe als Zieger und Eiweifs um den pofitiven Pol, ohne allen Zufatz von Laab.

# *Vergleichung zwiſchen Käſe, Zieger und Eiweiſs.*

| Subſtanzen. | Gerinnbarkeit. | Farbe | | | Conſiſtenz und Anfühlen | | Geſchmack | | Waſſergehalt. | | Specifiſches Gewicht. | Weiſse engliſche Schwefelſäure. | Salzſäure. | Salpeterſäure. | Eſſigſäure. | Aſche. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | der Auflöſung, wie ſie ſich in der Natur findet. | der friſchgeronnenen noch naſſen Subſtanz. | derſelben Subſtanz, wenn ſie ausgetrocknet iſt. | im friſchen, befeuchteten Zuſtand. | im ausgetrockneten Zuſtand. | im naſſen friſchen Zuſtand. | im halb ausgetrockneten Zuſtand. | 100 Theile enthalten im friſchen Zuſtand. | Auf 100 Theile der trockenen Subſtanz kommen. | | | | | | 100 Theile der trocknen Subſtanz geben an Aſche. |
| Käſe. | gerinnt durch das Laab, bloſse Wärme, ſelbſt Siedhitze bringt ihn nicht zum Gerinnen. | weiſs und undurchſichtig, er giebt der Milch ihre weiſse Farbe. | weiſs. | gelblichweiſs, undurchſichtig mit Fettglanz. | in Fäden ſich ziehend und elaſtiſch, zähe. | hart, hornartig mit Blaſenräumen, charfkantige Bruchſtücke. | eigenthümlicher Käſegeſchmack. | Käſegeſchmack mit etwas unangenehmem Nebengeſchmack. | 38,7 Theile trockenen Käſe mit 61,3 Theilen Waſſer. | 158 Theile Waſſer. | im friſchen Zuſtand 1,100 im trockenen 1,259. | eine dunkelrothe, trübe Auflöſung. | die Oberfläche des Käſes färbt ſich dunkelblau, er löſt ſich gröſstentheils auf. | bildet eine klare, gelbe Auflöſung, auf deren Oberfläche ſich etwas butterähnliches abſetzt. | bläht ſich in der Kälte ſtark auf, und bildet in der Siedhitze eine trübe weiſse Auflöſung. | 5,6 p. C. beſtehend aus phosphorſaurer Kalkerde mit phosphorſaurer Bittererde und etwas Eiſen. |
| Zieger in der deutſchen Schweiz.<br>Serai in der franzöſiſchen Schweiz.<br>Seiras in der italieniſchen Schweiz. | gerinnt durch Eſſigſäure, welche in der Siedhitze zugeſetzt wird, durch Siedhitze allein wird die Auflöſung trübe ohne Gerinnung, Laab gerinnt ſie nicht. | bildet nach Abſcheidung des Käſes in der Syrte eine klare, hellgrünliche Auflöſung. | weiſs. | graulichweiſs, undurchſichtig, ohne Glanz, trübe. | ſchleimig geléeartig wie Eiweiſs, läſst ſich nie in Fäden ziehen, ſich anhängend | hart, ohne Blaſenräume, leicht zerſprengbar in mehrere Bruchſtücke. | Eiweiſsgeſchmack mit etwas Nebengeſchmack nach Unſchlitt. | Unſchlittgeſchmack, mit Waſſer befeuchtet, Geſchmack und Geruch nach Seife. | 15,6 Theile trockenen Zieger mit 84,4 Theilen Waſſer. | 541 Theile Waſſer. | im friſchen Zuſtand 1,075 im trockenen 1,355. | eine dunkel rothlichbraune Auflöſung. | eine ähnliche Auflöſung, welche aber mehr ins Violette ſpielt. | verhält ſich wie Käſe. | verhält ſich ähnlich dem Käſe, iſt jedoch ſchwerer auflöslich. | 5,0 p. C. beſtehend aus etwas mehr phosphorſaurer Bittererde mit etwas ſalzſaurem Kali und Eiſen. |
| Eiweiſs. | gerinnt durch bloſse Temperaturerhöhung, ſchon bei 55° R. fängt die Gerinnung an. | bildet im natürlichen Zuſtand eine klare Auflöſung, in den Eiern hellgrünlich, im Blutwaſſer gelblich. | weiſs. | hellgelb, glänzend und durchſcheinend. | ſchleimig geléeartig, ſich nicht anhängend, läſst ſich nie in Fäden ziehen. | hart, ſpröde, leicht zerſprengbar in ſcharfe Bruchſtücke. | eigenthümlicher Eiweiſsgeſchmack. | Eiweiſsgeſchmack. | 17 Theile trockenes Eiweiſs mit 83 Theilen Waſſer. | 488 Theile Waſſer. | im friſchen Zuſtand 1,048 im trockenen 1,344. | eine dunkelbraune Auflöſung. | erleidet eine ähnliche grau-blaue Farbenveränderung und Auflöſung. | löſt ſich völlig klar und mit gelber Farbe auf ohne etwas butterähnliches abzuſetzen. | löſt ſich noch ſchwerer auf. | 0,9 p. C. beſtehend aus kohlenſauren, phosphorſauren u. ſalzſauren, gröſstentheils erdigen, Salzen ohne Eiſen. |

zeigt aber dennoch wieder mehrere Verſchiedenheiten, ſo daſs er richtiger eine Mittelbildung zwiſchen Eiweiſs und Käſe genannt zu werden verdient, wie aus der beiliegenden tabellariſchen Zuſammenſtellung näher hervorgeht. (S. Tab. II.)

### *Ueber die Milch der friſchmelkenden Kühe. (Das Coloſtrum.)*

Die Milch der friſchmelkenden Kühe (derjenigen Kühe, welche erſt vor kurzem gekalbt haben) zeigt einige merkwürdige Erſcheinungen, welche eine nähere Beachtung verdienen und mit dem zunächſt vorhergehenden in naher Beziehung ſtehen.

In den erſten vier und zwanzig bis ſechs und dreiſsig Stunden nach dem Kalben, wo dieſe Milch Coloſtrum genannt wird, beſitzt ſie eine eigenthümliche gelbe Farbe, ein bedeutend gröſseres ſpecifiſches Gewicht als gewöhnliche Milch, dieſes groſsen ſpecifiſchen Gewichts ungeachtet ſetzt ſie weit mehr Rahm ab als gewöhnliche Milch. Wird ſie friſch in den Milchmeſſer gebracht, ſo ſammelt ſich oben ein hochgelber, auf ſeiner Oberfläche butterähnlicher, Rahm, welcher zuweilen die Hälfte der Röhre erfüllt, unter ihm bleibt eine blaue Milch zurück, in welcher nichts von der zuvor gelben Farbe zu bemerken iſt, ſie beſitzt vielmehr eine weiſsliche, auffallend ins blau-grünliche ſpielende Farbe, ſie hat ebenfalls ein bedeutend gröſseres ſpecifiſches Gewicht als gewöhnliche blaue Milch.

Wird aus dem gelben Rahm auf die gewöhnliche Art durch Schütteln oder Stoſsen die Butter abgeſchieden, ſo erhält man ſtatt der gewöhnlichen Butter, eine ſchöne dunkelgelbe, butterähnliche Subſtanz, welche

ſich bei der Bereitung in kugelförmige Körner ballt [1]) und ſich von der gewöhnlichen Butter durch eine auffallend eigelbähnliche Farbe, mehlichten Beigeſchmack, geringere Fettigkeit und beim Sieden im Waſſer vollkommen eigelbähnlichen Geruch auszeichnet. Vom Eigelb ſelbſt unterſcheidet ſich übrigens dieſe Subſtanz wiederum durch eine gröſsere Fettigkeit, geringeres ſpecifiſches Gewicht, völlige Schmelzbarkeit in erhöheter Temperatur; ſo daſs ſie mehr eine Annäherung zu dieſem und eine Mittelbildung zwiſchen gewöhnlicher Butter und Eigelb zu ſeyn ſcheint [2]).

Die nach Abſcheidung der Buttertheile übrigbleibende Buttermilch beſitzt wieder eine gewöhnliche weiſse Farbe, welche von den etwa noch in ihr ſuſpendirten Buttertheilen nur wenig ins gelbliche ſpielt, übrigens iſt ſie ebenfalls bedeutend ſchwerer als gewöhnliche Buttermilch.

Die unten ſtehende abgerahmte blaue Milch zeigt eine nicht weniger merkwürdige Erſcheinung. Die oben erwähnte eiweiſsähnliche Ziegerſubſtanz iſt in ihr überwiegend, ſie enthält davon ſechs bis ſieben Mal mehr als gewöhnliche Milch. Nach wiederholten Verſuchen fand ich bei gewöhnlicher Kuhmilch der hieſigen Gegend das Verhältniſs des Käſes zum Zieger (im aus-

1) Die gewöhnliche Butter zeigt im Augenblick ihrer Entſtehung eine Art Kryſtalliſation, ſie bildet ſich in kleinen Körnern, welche ſich erſt bei Fortſetzung des Stoſsens und Schüttelns in unförmliche gröſsere Maſſen vereinigt, dieſe gelbe Butter zeigt eine auffallende Neigung zur Kugelbildung, die Kügelchen ſind gröſser als die Körner der gewöhnlichen Butter.

2) Eine genauere vergleichende Unterſuchung dieſer drei Subſtanzen hoffe ich in der Folge mittheilen zu können.

getrockneten Zuſtand verglichen) wie 100 zu 17, 18 und 19. Bei dieſer erſten Milch ſteigt dieſes Verhältniſs bis 100:106, einigemal fand ich die Menge des Ziegers noch gröſser, ſo daſs die erſte Milch wahrſcheinlich immer mehr Zieger als Käſe enthält. Schon durch die Siedhitze ſcheidet ſich ohne allen Zuſatz von Säure dieſer Zieger ab, welcher ſich nach allen ſinnlichen Merkmalen dem geronnenen Eiweiſs noch mehr nähert als der gewöhnliche Zieger. In dem übrig bleibenden Serum (Molken) konnte ich die Salze nicht in ſo bedeutender Menge finden, um bloſs aus ihnen die eigenthümlichen Wirkungen der erſten Milch erklären zu können, es weicht verhältniſsmäſsig weniger vom Serum gewöhnlicher Milch ab, von dem es auch in Anſehung ſeines ſpecifiſchen Gewichts nur wenig verſchieden iſt.

Dieſe Erſcheinungen zeigen ſich am auffallendſten in den erſten zwölf Stunden nach der Geburt, die gelbe Farbe und gelbe Butter verlieren ſich nun täglich mehr und in drei bis vier Tagen iſt die Milch gewöhnlicher Milch wiederum ähnlich. Folgendes Detail von Verſuchen giebt ein deutlicheres Bild von dieſen Veränderungen. Ich erhielt die folgenden Reſultate in den erſten Tagen Aprils, wo noch keine grüne Fütterung Statt hatte.

## *Unterſuchungen über das Coloſtrum einer Kuh, in Beziehung auf das Verhältniſs zwiſchen Rahm, Käſe und Zieger.*

| Milch. | Spec. Gewicht der ganzen Milch. | 100 Theile ſetzten im Milchmeſſer an Rahm ab | Sp. Gewicht der abgerahmten Milch. | 1000 Theile derſelben gaben an Käſe. | Specifiſches Gewicht der Syrte. | 1000 Th. der blauen Milch gaben Zieger. | 1000 Th. blaue Milch gab an Käſe u. Zieger zuſammen. | Specifiſches Gewicht der Molken. | Verhältniſs des Käſes zum Zieger in d. blauen Milch. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Theile | | | | | | | |
| 12 Stunden nach dem Kalben . . | 1045/5 | 57/7 | 1052/4 | 53/8 | 1040/5 | 57/5 | 111/3 | 1030/6 | 100 : 109/8 |
| 24 Stunden nach dem Kalben . . | 1036/2 | 33/3 | 1046/0 | 51/0 | 1032/1 | 40/1 | 91/1 | 1029/7 | 100 : 78/6 |
| 36 Stunden nach dem Kalben . . | 1033/6 | 30/7 | 1041/0 | 49/5 | 1031/0 | 28/1 | 77/6 | 1029/6 | 100 : 56/7 |
| 48 Stunden nach dem Kalben . . | 1031/8 | 23/7 | 1038/1 | 48/0 | 1030/1 | 18/0 | 66/0 | 1029/1 | 100 : 37/5 |
| 3 mal 24 Stunden nach dem Kalben . | 1030/0 | 18/2 | 1037/6 | 45/1 | 1028/7 | 12/0 | 57/1 | 1028/7 | 100 : 26/6 |
| 4 mal 24 Stunden nach dem Kalben . | 1029/7 | 16/0 | 1036/9 | 43/7 | 1027/7 | 8/3 | 52/0 | 1028/1 | 100 : 18/9 |
| 5 mal 24 Stunden nachher . . . . | 1030/0 | 14/5 | 1036/8 | 43/1 | 1027/1 | 8/0 | 51/1 | 1028/0 | 100 : 18/5 |
| Gewöhnliche Milch der übrigen Kühe zu derſelben Zeit . . . . . | 1032/7 | 13/0 | 1036/6 | 43/0 | 1026/7 | 7/8 | 50/8 | 1027/2 | 100 : 18/1 |

Ich wiederholte diese Versuche bei mehreren Kühen, das Hauptresultat war nicht immer das Gleiche; bei einzelnen Kühen bemerkte ich, dafs ihre gelbe Milch in den ersten Tagen mit rothen, blutähnlichen Theilen vermischt ist, in dem Milchmesser setzten sich diese, den Blutkügelchen ähnliche, Theile mit dem gelben Rahm ab, sie bildeten die untersten Schichten des Rahms, zunächst über der blaugrünlichen unten stehenden Milch, bei diesen Kühen währte es gewöhnlich einige Tage länger, bis ihre Milch wiederum der gewöhnlichen Milch ähnlicher wurde, der Ziegergehalt und die gelbe Butter verminderten sich gemeinschaftlich langsamer. Bei Kühen, welche sehr viele Milch geben, zeigt sich diese Erscheinung nicht selten.

Es scheint mir in physiologischer Hinsicht eine besondere Aufmerksamkeit zu verdienen, dafs in den ersten Tagen nach der Geburt, wo die Brustdrüsen in erhöheter Thätigkeit sind, in der Milch eine mehlichte, eigelbähnliche Butter und der Zieger in so bedeutend gröfserer Menge als in gewöhnlicher Milch enthalten sind, und hier zwei Substanzen deutlicher hervortreten, welche dem Eigelb und Eiweifs der Vögel zu entsprechen scheinen [1]).

1) Vergleiche ich diese erwähnten Bestandtheile der Milch mit denen des Bluts, so ergeben sich folgende Aehnlichkeiten: Das Eiweifs im Serum des Bluts scheint dem Zieger der Milch, der Faserstoff des Bluts (der sich ebenfalls durch seine leichte Gerinnbarkeit auszeichnet) dem Käse der Milch (welcher sich im frischen Zustand, wo er elastisch ist und sich etwas in Fäden ziehen läfst, noch mehr dem Faserstoff nähert), die Blutkügelchen des Bluts hingegen der Butter der Milch zu entsprechen, beide letztere dürften gemeinschaftlich dem Eigelb der Vögel zu vergleichen seyn, aus welchem sich bekanntlich ebenfalls ein fettes Oel abscheiden läfst. Die letztere Vergleichung scheint vorzüglich durch die Erscheinungen im Colostrum bestätigt zu werden.

*Zerlegung der Milch im Groſsen.*

Ich füge hier noch die Reſultate einer Zerlegung der Milch mit gröſsern Quantitäten bei, wie ſie gewöhnlich mit der Milch von ganzen Heerden von den Sennen gemeinſchaftlich vorgenommen wird; da die Milch je nach der verſchiedenen Geſundheit und Nahrung der Thiere in ihren einzelnen Beſtandtheilen ſo bedeutende Verſchiedenheiten zeigt und man daher bei einzelnen Zerlegungen leicht auf Abweichungen vom natürlichen Zuſtand treffen kann, ſo dürfen ſie nicht ohne Intereſſe ſeyn.

Die Zerlegung wurde mit 480 Pfund Milch vorgenommen.

Ich erhielt aus tauſend Theilen ganz friſcher Milch, welche in flachen Gefäſsen in einer Temperatur von 10° Reaumur ruhig in einem Keller ſich überlaſſen wurde, in vier und zwanzig Stunden hundert Theile Rahm, und aus dieſen vier und zwanzig Theile Butter.

Die erhaltenen ſechs und ſiebzig Theile Buttermilch wurden den neunhundert Theilen abgerahmter Milch zugegoſſen, das Ganze bis zur Kuhwärme (bis gegen 30° Reaumur) erwärmt und nun $\frac{1}{500}$ pro Cent Laab [1])

1) Die Zubereitung des Laabs iſt nicht überall gleich, das Weſentliche und Wirkſame beſteht aber immer in dem Saft aus dem vierten Magen, dem Laab- oder Gerinnmagen eines geſunden Kalbes. Die Sennen wählen Kälber von zwei bis vier Wochen, welche vorzüglich mit Milch genährt worden ſind. Der Inhalt des Magens wird ausgeleert, ohne ihn auszuwaſchen und in mäſsiger Wärme getrocknet (gewöhnlich geſchieht dieſes in den Sennhütten im Rauch über dem Käſekeſſel) wo er dann Jahrelang aufbewahrt werden kann. Einige Tage vor dem Gebrauch wird der Magen zerſchnitten und in zwei Pfunde Molken eingeweicht, auch etwas weniges Salz zugeſetzt; die erhaltene Flüſſigkeit iſt das Laab. Statt der Molken mit etwas Salz, kann auch bloſs laues Waſſer

zugefetzt, in fieben bis acht Minuten coagulirte das Ganze in einen zufammenhängenden, fchwammigen Kuchen, ich erhielt dadurch 110 Theile Käfe, im feuchten, frifch ausgepreßten Zuftand gewogen. Die ablaufende klare Syrte der Siedhitze ausgefetzt, erhielt wiederum eine milchweifse Farbe (wurde zu Käfemilch) und fünf bis fechs pro Cent Eflig (Molkeneflig) brachten fie zur Gerinnung, ich erhielt funfzig Theile Zieger (ebenfalls im feuchten, frifch ausgepreßten Zuftand gewogen). Die erhaltenen klaren Molken (Schotten) wurden abgedampft, und dadurch 77 Theile roher Milchzucker erhalten.

Die 110 Theile feuchter Käfe gaben 42,6 Theile bei 24° Reaumur langfam, völlig ausgetrockneten Käfe.

Die 50 Theile feuchter Zieger gaben 7,87 trockenen Zieger.

Die Refultate diefer Zerlegung find daher diefe:

1000 Theile ganze Milch enthielten
110 — frifchen Käfe,
50 — frifchen Zieger,
24 — Butter,
77 — rohen Milchzucker,
739 — Waffer,

und im ausgetrockneten Zuftand:

1000 Theile ganze Milch enthielten
42,6 — trocknen Käfe,
7,87 — trocknen Zieger,
24,0 — Butter,
77,0 — Milchzucker,
848,53 — Waffer.

---

genommen werden, die Sennen ziehen aber das erftere vor, weil fich dadurch das Laab länger erhält, kräftiger wirkt und nicht fo leicht fault, wodurch es wieder unwirkfam wird.

Blaue abgerahmte Milch enthielt in 1000 Theilen:

43,64 Theile trockenen Käfe,
8,06 — trockenen Zieger,
78,94 — Milchzucker,
869,34 — Waſſer.

1000 Theile Rahm enthalten:

240 Theile Butter,
33 — Käſe,
6 — Zieger,
721 — Molken.

Die 721 Theile Molken geben 60 Theile rohen Milchzucker [1]).

1) Der rohe Milchzucker enthält noch Schleim, Milchſäure, ſalzſaures Kali und Phosphorſäure, gröſstentheils erdige Salze und eſſigſaures Kali, hundert Theile deſſelben enthalten gegen achtzig Theile reinen Milchzucker. Die nach Abſcheidung der Butter aus dem Rahm zurückbleibende *Buttermilch* verdient hier noch eine nähere Erwähnung. Sie beſteht aus blauer Milch, welcher noch Buttertheile ſo innig beigemengt ſind, daſs ſie ſich durch bloſse Ruhe nicht mehr aus ihr abſcheiden; dieſer Buttertheile ungeachtet beſitzt ſie aber ein etwas gröſseres ſpecifiſches Gewicht als die blaue abgerahmte Milch, wovon ich mich durch wiederholte Verſuche überzeugte, ob man gleich das Gegentheil wegen der Leichtigkeit der Buttertheile erwarten ſollte. Die Beſtandtheile der Milch ſcheinen daher während der durch Stoſsen und Schütteln veranlaſsten Butterbildung eine chemiſche Aende. rung und innigere Verbindung mit einander zu erleiden. Die Luft, welche ſich bei der Butterbereitung entwickelt, zuweilen in ſolcher Menge entſteht, daſs ſie die Gefäſse zu zerſprengen droht, beſteht bei nicht ganz friſchem Rahm aus Kohlenſäure, bei ganz friſchem Rahm, welchen ich in luftdicht verſchloſſenen, gläſernen Gefäſsen bis zur Vollendung der Butterbildung ſchüttelte, konnte ich keine Luftentwicklung bemerken, die übrigbleibende Luft beſtand noch aus Lebensluft, Stickluft und kohlenſaurer Luft in den gewöhnlichen Verhältniſſen, ſie enthielt noch völlig 21 pro Cent Lebensluft. Um zu ſehen, ob Rahm als ſolcher die

Im Allgemeinen läfst sich daher sagen:

100 Pfund Rahm geben 24 Pfund Butter.
100 — blaue Milch geben 12 Pfund frischen Käse.
100 — Syrte geben 5 Pfund frischen Zieger.

Vergleiche ich diese Zusammensetzung der Milch mit den vor kurzem von *Berzelius* [1]) in Schweden über die Kuhmilch mitgetheilten Analysen, so finden sich bedeutende Verschiedenheiten, welche auffallend zeigen, wie viel die verschiedene Lage, Nahrung und Klima auf diese Verhältnisse einfliefsen. Die Milch in Schweden enthielt in hundert Theilen Rahm nur 4,5 Theile Butter, während die hiesige Milch in demselben Quantum vier und zwanzig Theile Butter enthielt; die abgerahmte blaue Milch enthielt in Schweden in tausend Theilen nur acht und zwanzig Theile Käse, ich fand hier in demselben Quantum 42,6 Theile Käse und

---

. Lebensluft absorbire, brachte ich kleine Quantitäten desselben mit atmosphärischer Luft in luftdicht verschlossene Glasflaschen, in einer Temperatur von drei bis vier Grad Reaumur, wo sich keine Fäulnifs annehmen läfst. Schon in wenigen Tagen hatte er die darüber stehende Lebensluft der atmosphärischen Luft absorbirt, das Volumen der Luft war vermindert, und die Lebensluft zum Theil in Kohlensäure verwandelt, ein Theil dieser Lebensluft scheint in dem Rahm zurück zu bleiben und sich dann bei der Butterbildung als Kohlensäure zu entwickeln. Käse, Zieger, Eiweifs und Butter absorbiren auf ähnliche Art die sie umgebende Lebensluft, und verwandeln sie in Kohlensäure; beim Käse fand ich die 21 Theile Lebensluft der atmosphärischen Luft genau in 21 Theile Kohlensäure verwandelt. — Frische Buttermilch aus süfsem Rahm kann der blauen Milch bei der Käsebereitung ohne Nachtheil zugesetzt werden; bei etwas altem Rahm ist es aber nicht rathsam, weil dadurch leicht die Milch sich schleimet, und Käse und Zieger zugleich zur Gerinnung kommen.

1) *Berzelius* über die Zusammensetzung thierischer Flüssigkeiten, übers. von Dr. *Schweigger*. Nürnb. bei *Schrag*. 1815.

7,87 Theile Zieger. Im specifischen Gewicht dieser Flüssigkeiten zeigen sich entsprechende Verschiedenheiten. *Berzelius* fand das specifische Gewicht des Rahms in Schweden = 1024,4; in der Schweiz findet sich der Rahm oft von 1011,9 specifischem Gewicht. Das specifische Gewicht der blauen abgerahmten Milch fand *Berzelius* = 1033, hier, wo sie reicher an Käsetheilen ist, finde ich sie gewöhnlich = 1036 bis 1037.

Noch glaube ich hier bemerken zu müssen, dass in Hofwyl das ganze Jahr hindurch Stallfütterung eingeführt ist, und es noch ziemlich von den Gebirgen entfernt liegt, so dass die Milch in vielen, auch tiefern, ebenern Gegenden auf dieselbe Art zusammengesetzt seyn dürfte, in fruchtbaren Thälern Würtembergs fand ich sie auf ähnliche Art zusammengesetzt. Kühe auf guten Alpenweiden gaben dagegen eine an Butter, Käse und Zieger noch reichere Milch. Die verschiedene Güte der Schweizerkäse beruht theils auf dieser Verschiedenheit der Milch, theils und vorzüglich in der verschiedenen Art der Trennung und Ausscheidung ihrer einzelnen näheren Bestandtheile [1]) und dem verschiedenen Verfahren, wie die Käse nach ihrer Ausscheidung aus der Milch oft noch Jahrelang behandelt werden.

1) Bei Bereitung der fetten Schweizerkäse wird die an sich schon fette Milch unabgerahmt durch Lab zum Gerinnen gebracht, die magern Schweizerkäse werden aus abgerahmter süsser Milch bereitet, sie enthalten blos Käse ohne Zieger. Die Falscherinkäse (Vacherein, fette Schmier- oder Streichkäse) werden blos aus Rahm gemacht, sie bestehen verhältnifsmäfsig also gröfstentheils aus Buttertheilen mit nur wenig wirklichem Käse. Halbfette Käse werden zur Hälfte aus abgerahmter, und zur Hälfte aus unabgerahmter Milch gemacht. Die Kräuterkäse (Schabziegerkäse) enthalten die Käse- und Ziegertheile zugleich, welche man ohne Rahm in erhöheter Temperatur durch Essig zur Gerinnung bringt, dann gähren läfst und mit pulverisirtem blauen Steinklee (Trifolium Melilotus coerulea) der in eigenen Mühlen zu diesem Zweck gemahlen wird, zum Theil auch mit andern gewürzhaften Kräutern innig vermischt und durchgearbeitet in Formen bringt.

# *Intelligenzblatt.*

1. *W. Prout* Beſchreibung einer, aus der Harnſäure bereiteten ſauren Subſtanz. (Phil. Transact. 1818. Geleſen Jun. 11. 1818.)

Während einer, in pathologiſcher Hinſicht unternommenen Unterſuchung der Beſtandtheile des Harns, gerieth ich auf die Beobachtung der bekannten purpurfarbenen Subſtanz, welche durch die Wirkung der Salpeterſäure und der Wärme auf Harnſäure erzeugt wird. Im Allgemeinen hält man die, auf dieſe Weiſe entſtehende Farbe für ein eigenthümliches Merkmal der Harnſäure; indeſſen fand ich, daſs dieſe Subſtanz aus Ammonium und einem eigenthümlichen ſauren Princip beſteht.

Man erhält dieſes letztere durch Digeriren der reinen Harnſäure in verdünnter Salpeterſäure, wobei ein Aufbrauſen entſteht und die Harnſäure aufgelöſt wird. Darauf muſs die überſchüſſige Salpeterſäure mit Ammonium geſättigt und das Ganze langſam durch Verdunſten concentrirt werden. In dem Maaſse als das Verdunſten vorſchreitet, wird die Auflöſung dunkler purpurfarben und dunkelrothe, körnige, bisweilen auch grünliche Kryſtalle fehlagen ſich bald in Menge nieder. Sie beſtehn aus dem ſauren Princip und Ammonium. Erſteres kann rein erhalten werden, wenn man das Ammonium durch Schwefel- oder Salzſäure entfernt. Um, was etwas ſchwierig iſt, die Säure ganz farblos zu erhalten, wurde das alkaliſche Gemiſch in ätzender Kalilauge aufgelöſt, und ſo bis zum völligen Verſchwinden der Farbe angewandt, dann dieſe alkaliſche Auflöſung tropfenweiſe in verdünnte Schwefelſäure gethan, dadurch das Kali aufgelöſt und die Saure rein erhalten. Auch die Chlorine bringt dieſe

Säure aus der Harnsäure hervor: eben so das Jode, nur nicht in gleichem Maafse. Wird Harnsäure mit Jode eine Zeitlang gekocht, so löst sie sich zum Theil auf. Setzt man nun zu dieser Auflösung etwas Ammonium, und wird das Ganze zur Verdunstung abgedampft, so erhält man eine wahrnehmbare Menge des Gemisches von Ammonium und dieser Säure. Andere Substanzen bringen meines Wissens diese Veränderung nicht hervor.

Nach *Wollaston's* Vorschlage werde ich dieses Princip von der Eigenthümlichkeit desselben, mit den meisten Basen purpurfarbene oder rothe Gemische zu bilden, *Purpursäure* nennen.

Auf die obige Weise erhalten, erscheint diese gewöhnlich als ein sehr feines, gelbliches oder rahmfarbenes Pulver und hat mit der Linse, vorzüglich unter Wasser, betrachtet, einen perlfarbenen Glanz. Sie ist farb- und geruchlos, specifisch weit schwerer als Wasser, wenn sie gleich, ihrer feinen Zertheilung wegen, langsam zu Boden sinkt. Läfst man sie sich aus irgend einer Flüssigkeit, worin sie sich auflösen kann, langsam abscheiden, so nimmt sie bisweilen die Gestalt dünner, perlfarbener Schuppen an. Sie ist sehr schwer im Wasser auflöslich, so dafs $\frac{1}{10}$ Gran in 1000 Gran Wasser lange gekocht, nicht völlig aufgelöst war. Das Wasser bekam einen purpurfarbenen Schein, den es auch nach dem Abkühlen behielt, ungeachtet es sich dabei sehr schwach trübte [1]). In Alkohol und Aether ist sie unauflöslich. In allen concentrirten Mineralsäuren und den Alkalien löst sie sich leicht auf, nicht dagegen in verdünnter Schwefel-, Phosphor- und Salzsäure, eben so in Klee-, Citronen- und Weinsteinsäure. Concentrirte Salpetersäure löst sie schnell mit Aufbrausen auf, und ist sie in Uebermaafs vorhanden, wird zugleich Wärme angewendet, so wird ein

1) Ich weifs nicht, ob diese Purpurfarbe von einer Auflösung einer geringen Menge Purpursäure herrührt, ob sie daher eine purpurfarbene Auflösung bildet, oder ob die Farbe von einer durch die Zersetzung eines kleinen Theiles der Säure bereiteten Bildung von etwas Ammonium herrührt, welches, indem es sich mit der übrigen Purpursäure verbindet, das purpursaure Ammonium erzeugt. Das letztere scheint mir richtiger.

Theil der Säure zerſetzt und Ammonium gebildet. Wird durch die Wärme die überſchüſſige Säure entfernt, ſo erhält man das purpurſaure Ammonium, gerade, als wäre auf ähnliche Weiſe etwas Harnſäure behandelt worden. Chlorine wirkt ganz ähnlich. Eben ſo wird Purpurſäure mit Hülfe der Wärme in concentrirtem Eſſig ſchnell aufgelöſt.

Auf Lackmuspapier wirkt ſie, vermuthlich ihrer Unauflöslichkeit wegen, wenig ein. An der Luft zerfließt ſie nicht, nimmt aber allmählich eine Purpurfarbe an, vermuthlich, indem ſie etwas Ammonium aus der Luft anzieht, oder durch Zerſetzung aus ſich ſelbſt entwickelt.

Durch die Hitze wird weder Zerfließen noch Sublimation bewirkt, wohl aber entſteht eine Purpurfarbe durch Bildung von Ammonium, dann allmähliches Verbrennen ohne merklichen Geruch. Einwirkung der Hitze in verſchloſſenen Gefäſſen erzeugt eine beträchtliche Menge von kohlenſaurem Ammonium, etwas Blauſäure und eine geringe Menge einer Flüſſigkeit von öligem Anſehen, während etwas Kohle in Pulverform übrig bleibt. Werden beſtimmte Mengen mit dem Kupferoxyd verbrennt, ſo ſcheint ſich zu ergeben, daſs 100 Theile beſtehen aus

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Waſſerſtoff | 4,54 | entſprechend | 2 | Atomen. |
| Kohlenſtoff | 27,27 | — | 2 | — |
| Sauerſtoff | 36,36 | — | 2 | — |
| Stickſtoff | 31,81 | — | 1 | — |

Die Purpurſäure verbindet ſich mit den Alkalien, alkaliſchen Erden und Metalloxyden. Sie treibt mit Hülfe der Wärme die Kohlenſäure aus den kohlenſauren Alkalien, verbindet ſich aber, ſo viel ich bemerken konnte, mit keiner andern Säure. Hierdurch unterſcheidet ſie ſich hinlänglich von einem Oxyd, und wird als Säure charakteriſirt. Ueber ihre vorzüglichſten Salze läſst ſich Folgendes bemerken.

*Purpurſaures Ammonium.* Es kryſtalliſirt in vierſeitigen Prismen, die bei refractirtem Licht geſehen, durchſichtig und dunkelroth ſind, unter reflectirtem Lichte

dagegen an ihren breiteſten, einander entgegengewendeten, Flächen glänzend grün, an den beiden übrigen röthlich braun, oder, bei ſehr ſtarkem Lichte ſchwach grün erſcheinen. Dieſe Eigenthümlichkeit ſcheint mehr oder weniger allen übrigen alkaliſchen oder erdigten Salzen zuzukommen, und hängt wohl von dem Baue der Kryſtalle ab. Dieſes Salz löſt ſich in 1500 Theilen Waſſer bei 60°, weit leichter in kochendem auf. Die Auflöſung iſt ſchön karmin- oder roſenroth. In reinem Alkohol oder Aether iſt es wenig oder gar nicht auflöslich. Die wäſſerige Auflöſung iſt ſchwach ſüſslich, aber geruchlos. Setzt man ſie zu Auflöſungen anderer Neutralſalze, ſo bilden ſich die meiſten der folgenden purpurſauren Salze.

*Purpurſaures Kali.* Setzt man eine kochende, geſättigte Auflöſung des purpurſauren Ammonium zu einer Auflöſung von kohlenſaurem Kali, ſo erfolgt ein braunrother Niederſchlag von purpurſaurem Kali. Langſam gebildet erſcheint dieſes Salz in Kryſtallform, und die Kryſtalle haben in Hinſicht auf Färbung dieſelben Eigenthümlichkeiten als die vorigen. Dieſes Salz iſt weit auflöslicher als das purpurſaure Ammonium.

*Purpurſaures Natron.* Dieſes, auf dieſelbe Weiſe als das vorige, zu erhaltende Salz hat eine dunkle Ziegelfarbe, kann aber auch in Kryſtallen gewonnen werden und iſt weit auflöslicher, ſo daſs es ſich bei 60° nicht vollſtändig in 3000 Theilen Waſſer auflöſte. Durch die Farbe unterſcheidet es ſich wenig, und auf eine ſchwer zu beſchreibende Weiſe von den beiden vorigen.

*Purpurſaurer Kalk.* Wird dieſes Salz durch Zuſatz einer kochenden, geſättigten Auflöſung des purpurſauren Ammoniums zu einer Auflöſung von ſalzſaurem Kalk erhalten, ſo erſcheint es in Geſtalt eines Pulvers, deſſen Farbe viele Aehnlichkeit mit der Farbe der Krebsſchale vor dem Kochen hat. Im kalten Waſſer iſt es wenig, viel leichter im warmen, auflöslich, und die Auflöſung iſt ſchön purpurfarben.

*Purpurſaurer Strontian.* Dieſes, wie das vorige, aus ſalpeterſaurem Strontian erhaltene Salz, bildet ein dunkelbräunlich rothes, ſchwach grünliches Pulver. Es ſcheint

auflöslicher als das vorige und bildet eine purpurne Auflösung.

*Purpurſaurer Baryt.* Aus eſſigſaurem Baryt erhalten iſt es dunkelgrün, und kommt durch Auflöslichkeit und Färbung mit dem vorigen überein.

*Purpurſaure Magneſia.* Sehr auflöslich. Die Auflöſung ſchön purpurfarben.

*Purpurſaurer Alaun.* Zuſatz einer Auflöſung des purpurſauren Ammonium zu einer Auflöſung von Alaun brachte keine augenblickliche Veränderung hervor, allmählich aber verſchwand die Farbe, und es wurde eine weiſse Subſtanz niedergeſchlagen, welche ich für purpurſauren Alaun halte.

*Purpurſaures Gold.* Wird eine Auflöſung von ſalzſaurem Gold zu einer Auflöſung von purpurſaurem Ammonium getröpfelt, ſo wird die Farbe gelblich, allein es erfolgt kein Niederſchlag. Hiernach ſcheint dieſes Salz ſehr auflöslich zu ſeyn.

*Purpurſaures Platin.* Salzſaures Platin wandelt die Farbe des purpurſauren Ammonium in ein gelbliches Scharlach um, erzeugt aber keinen Niederſchlag.

*Purpurſaures Silber.* Auflöſungen des eſſigſauren oder ſalpeterſauren Silbers bringen einen dunkelpurpurrothen Niederſchlag hervor, und das Waſſer bleibt faſt farblos zurück. Hiernach ſcheint das purpurſaure Silber ſehr unauflöslich.

*Purpurſaures Queckſilber.* Eine Auflöſung von ſalpeterſaurem Queckſilber bringt mit dem purpurſauren Ammonium einen ſchönen, röthlich purpurnen Niederſchlag hervor, und das Waſſer wird faſt ganz entfärbt. Eine Auflöſung von ätzendem ſalzſauren Queckſilber bringt anfangs keine Veränderung hervor, ſpäter aber entſteht ein ſtärkerer hellroſenfarbner Niederſchlag, und die Auflöſung entfärbt ſich.

*Purpurſaures Blei.* Eine Auflöſung von ſalpeterſaurem Blei in eine Auflöſung von purpurſaurem Ammonium getröpfelt färbt ſie roſenroth, es entſteht aber kein Niederſchlag.

*Purpurſaurer Zink.* Eine Auflöſung von eſſigſaurem Zink bringt mit dem purpurſauren Ammonium eine goldgelbe Auflöſung und Niederſchlag hervor, und auf der

Auflöfung entfteht ein glänzendes, fchillerndes Häutchen, in welchem Grün und Gelb vorherrfchen.

*Purpurfaures Zinn.* Eine Auflöfung von falzfaurem Zinn wandelt das purpurfaure Ammonium in Scharlach um, fchnell aber wird die Auflöfung entfärbt. Nach einigen Stunden entftehen viele weifse, perlfarbene Kryftalle, das purpurfaure Zinn, darin.

*Purpurfaures Kupfer.* Eine Auflöfung des eflfigfauren oder fchwefelfauren Kupfers färbt das purpurfaure Ammonium glänzend gelblich grün, ohne Bildung eines Niederfchlages.

*Purpurfaures Nickel.* Salpeterfaures Nickel giebt dem purpurfauren Ammonium eine grünliche Farbe ohne Niederfchlag.

*Purpurfaurer Kobalt.* Eflfigfaurer Kobalt verwandelt die Farbe deffelben Salzes in ein blaffes Scharlach. Einige Zeit nachher bilden fich röthliche, körnige Kryftalle, welche purpurfaurer Kobalt find.

*Purpurfaures Eifen.* Eine Auflöfung des grünen fchwefelfauren Eifens verwandelt die Farbe des purpurfauren Ammoniums in Gelblichroth, ohne Niederfchlag zu bilden.

Auf den erften Anblick befremdet es, dafs eine fo unauflösliche Säure fo viele auflösliche Gemifche bildet, allein erwägt man, eine wie geringe Menge von purpurfaurem Ammonium im Waffer aufgelöft wird, und dafs diefe geringe Menge als Vergleichungsbafis bei den obigen Verfuchen gebraucht worden ift, fo begreift man, dafs, wenn man die purpurfauren Salze mit andern, z. B. falpeterfauren, vergliche, die erftern bei weitem unauflöslicher feyn würden.

Wegen der geringen Menge, welche ich unterfuchen konnte, und aus andern Gründen kann ich nur wenig über die nähere Befchaffenheit der purpurfauren Salze fagen. Die, welche ich zu analyfiren verfuchte, fchienen waflerlos zu feyn, und 2 Atome der Säure, 1 Atom der Bafis zu enthalten. Indefs fcheint die Purpurfäure mit mehrern Bafen unvollkommene und überfättigte Salze zu bilden, von denen mehrere wenig auflöslich find.

Als

Als Unterſcheidungsmerkmal der Purpurſäure kann man wohl, auſser andern Eigenthümlichkeiten, die ſchöne Purpurfarbe ihrer alkaliſchen und erdigten Salze anſehen.

Sie und ihre Salze bilden wahrſcheinlich die Grundlage mehrerer thieriſcher und Pflanzenſubſtanzen. Der zimmtfarbene Niederſchlag im Harn Fieberkranker ſcheint ſeine Farbe vorzüglich dem purpurſauren Ammonium, gelegentlich auch dem purpurſauren Natron zu verdanken. Mehrere Salze, z. B. purpurſaurer Kalk, könnten wohl als Farben gebraucht werden. Bei dieſer Gelegenheit bemerke ich, daſs die Auflöſung von Harnſäure in Salpeterſäure die Haut und andere thieriſche Subſtanzen dauernd färbt. Die Farbe erſcheint gewöhnlich erſt wenn die Subſtanz der Wärme, oder, was noch wirkſamer iſt, der Sonne ausgeſetzt worden iſt. Im letztern Falle beſonders erſcheint ſchnell eine dunkle Purpurfarbe, und die gefärbte Subſtanz (beſonders die Haut) ſtöſst während des Proceſſes einen eigenthümlichen, ſtarken Geruch aus, der dem, welcher unter denſelben Umſtänden auf Anwendung des ſalpeterſauren Silbers entſteht, genau ähnelt.

---

2. *W. T. Brande* über die mediciniſch-chemiſche Behandlung der Steinbeſchwerden. (Journal of ſcience and the arts. Vol. 6. London 1819. p. 196 ff.)

Im Jahr 1808 unternahm ich auf Herrn *E. Home's* Verlangen die Unterſuchung der in der trefflichen Sammlung der Wundärzte befindlichen Harnſteine, und die Reſultate derſelben wurden nebſt Bemerkungen von *Home* in den philoſ. Transactionen von 1808 bekannt gemacht [1]). In einigen folgenden Aufſätzen wurde dieſe Unterſuchung von uns fortgeſetzt, und in dem gegenwärtigen liefere ich eine Darſtellung alles deſſen, was in den frühern wichtig iſt, nebſt ſpätern Thatſachen und Beobachtungen.

---

1) Ueberſ. in dieſem Archiv Bd. 2. S. 684.

*Erſter Abſchnitt. Allgemeine Bemerkungen über die frühern Symptome des Steines und die Behandlungsweiſe deſſelben.*

Die genaue Beobachtung der früheſten Symptome des Harnſteins iſt höchſt wichtig, indem wir oft im Stande ſind, mit geringer Schwierigkeit den fernern Fortgang zu hemmen. Nur in dieſer Periode kann von auflöſenden Mitteln die Rede ſeyn, und ſind wir im Stande, die Anhäufung deſſelben zur Bildung von Nieren- oder Blaſenſteinen zu verhüten. Da meine Anſicht von denen *Marcet's*, des einzigen Schriftſtellers, der bis jetzt deutlich und verſtändig dieſen wichtigen Theil unſers Gegenſtandes abgehandelt hat, in mehreren Punkten abweichen, ſo wird eine allgemeine Darſtellung derſelben nicht unzweckmäſsig ſeyn.

Von den im menſchlichen Harn enthaltenen Subſtanzen erſcheinen ſelten mehr als drei als Niederſchlag oder Sand, der phosphorſaure Kalk, die phosphorſaure Ammoniakmagneſia und die Harnſäure. Die beiden erſten ſind weiſs, die letztere roth. Jene und dieſe müſſen, gegen die Gewohnheit der Praktiker, ſehr genau von einander unterſchieden werden. Der geſunde Harn iſt immer ſauer, und die überſchüſſige Säure hält die erwähnten Salze in Auflöſung: iſt aber durch Störung der Verdauung, regelwidrige Abſonderung, gewiſſe Speiſen oder unpaſſende Arzneien die Säure vermindert, ſo fallen ſie nieder. Innerlich gegebene Säuren bewirken meiſtens Veränderung oder Verſchwinden dieſes Niederſchlages, eine Thatſache, deren Entdeckung wir *Wollaſton* verdanken.

Weiſser Sand iſt häufig ein Symptom geſtörter Verdauung und erſcheint leicht, wenn ein Uebermaafs im Eſſen und Trinken Statt gefunden hat, beſonders, wie es ſcheint, nach mehligen Speiſen. Der Genuſs alkaliſcher Mittel bewirkt dies gleichfalls, und Perſonen, die gewöhnlich Sodawaſſer oder Magneſia zu ſich nehmen, entleeren ihn häufig. Seine Erſcheinung unter der letzteren Bedingung hat oft ernſthafte Irrthümer veranlaſst. Sodawaſſer brachte in einem mir bekannten Falle, wo es gegen den Stein gegeben wurde, einen reichlichen weiſsen Nieder-

ſchlag hervor, der für den, durch daſſelbe aufgelöſten Stein gehalten wurde, während gerade dadurch auf ſehr nachtheilige Weiſe Veranlaſſung zur Vergröſserung des Steines gegeben ward, indem man bemerken muſs, daſs der Harn von Natur die erwähnten phosphorſauren Salze auf jeden fremden Körper in dem Harnorgan und oft auf die innere Haut der Harnblaſe abzuſetzen ſtrebt, wenn dieſe auf irgend eine Weiſe krank iſt.

Auch der Gebrauch von Magneſia veranlaſst einen weiſsen Niederſchlag, und mir wurde ein ſolcher als mit dem Harn abgehende Magneſia beſchrieben.

Die Neigung des Harns zur Bildung eines weiſsen Niederſchlages, ſobald ſeine Säure gemindert iſt, laſst ſich leicht durch Zuſatz von etwas Alkali zu friſchgelaſſenem Harn zeigen, wodurch ſogleich ein weiſses Pulver gebildet wird. Die, der Regel nach, überſchüſſigen Säuren, welche die phosphorſauren Salze aufgelöſt halten, ſind die Phosphor-, Harn- und Kohlenſäure. Meine Verſuche halten mich ab, mit *Berzelius* auch die Milchſäure hierzu zu rechnen. *Marcet* hat ſich (Eſſay on calculus p. 159. Not.) gegen meine Anſicht, daſs immer Kohlenſäure im Harn vorhanden ſey, erklärt, indeſſen habe ich ſie immer in einiger Menge erhalten, ſo oft ich den von ihm erwähnten Verſuch, den Harn unter den luftleeren Recipienten der Luftpumpe zu bringen, machte. Eben ſo enthielt, wenn ich Barytwaſſer zu friſchgelaſſenem Harn goſs, der Niederſchlag, welcher ſogleich entſtand, kohlenſauren Baryt.

Dieſer weiſse Niederſchlag verdient wohl, wenn er nur gelegentlich entſteht und eine, durch zufällige Unordnung verurſachte, Indigeſtion begleitet, keine beſondere Beachtung; entſteht er aber immer nach dem Laſſen und nicht erſt beim Erkalten des Harns, ſondern zur Zeit, wenn die letzten Tropfen fallen, ſo iſt es ernſtlicher zu nehmen, indem er oft Vorbote anderer Formen der Krankheit iſt.

Bisweilen veranlaſst er ſtarke Reizung, bildet ſelbſt einen Stein, vorzüglich, wenn die Blaſe nicht völlig entleert wird. Ich habe ihn als Wirkung einer erhöheten Reizbarkeit der Blaſe betrachten ſehen, wo er in der That Urſache war.

Die beſten Heilmittel ſind Säuren. Unter dieſen hat man Salpeter-, Schwefel- und Salzſäure angewandt, und vielleicht verdient in beſondern Fällen jede den Vorzug, allein alle ſind unpaſſend, wo die Harnwege in einem ſtark gereizten Zuſtande ſind, und da ſie dieſen leicht erzeugen, ſo muſs man groſse Vorſicht anwenden, ungeachtet ſie den weifsen Niederſchlag ſehr wirkſam vermindern.

*Salpeterſäure* wie *Salzſäure* kann man von 5—20, *Schwefelſäure* von 10—30 Tropfen, Morgens und Abends, oder dreimal täglich in bloſsem oder Gerſtenwaſſer geben. Die *Salpeterſäure* iſt vielleicht die unbequemſte, und verurſacht am leichteſten Auftreibung und Aufſtoſsen, in einzelnen Fällen, wenn ſie fortgeſetzt wird, Widerwillen gegen Speiſen, ungeachtet ſie allgemeiner das Gegentheil bewirkt. *Schwefelſäure* wirkt *toniſch*, kann am längſten fortgeſetzt werden, verurſacht ſelten Ekel und Grimmen und befördert faſt immer die Verdauung. Die *Salzſäure* iſt gewöhnlich nicht dem Magen, wohl aber dem Darmkanal, ſchädlich, der immer dadurch mehr als durch die übrigen Säuren geöffnet wird. Indeſſen ſpricht gerade dieſer Umſtand für ihren Gebrauch, indem bei dem, die Bildung weifsen Sandes begünſtigenden Zuſtande des Körpers gewöhnlich Verſtopfung vorhanden iſt.

Wo Mineralſäuren ertragen werden, ſind ſie gewöhnlich ſehr wirkſam, und vermindern oder heben in wenig Tagen den weifsen Niederſchlag ganz. Im entgegengeſetzten Falle vermehren ſie ihn eher und bewirken eine ſchleimige Abſonderung, die gewifs zuweilen die Gefahr der Steinbildung durch Zuſammenkleben des Sandes vergröſsert. Kinder vertragen ſie gewöhnlich nicht.

Unter dieſen Umſtänden muſs man daher Pflanzenſäuren wählen. Reine *Weinſteinſäure* oder Cremor Tartari können reichlich genommen werden, die erſtere von 5—20 Gran, der letztere von 20—40—60 Gran. Der letztere bewirkt leichter Oeffnung, was, wie bemerkt, oft wünſchenswerth iſt. *Citronenſäure* iſt im Ganzen wohl vorzuziehen. Sie kann von 5—30 Gran gegeben werden, purgirt ſelten auf nachtheilige Weiſe und wirkt beſonders auf Umwandlung der Harnſecretion.

Nicht selten ist ein sehr starker weisser Niederschlag Symptom einer regelwidrigen Gallenabsonderung, oder wenigstens damit verbunden. Schmerzen in der Lebergegend, schmutzige Farbe, weisslich-braune und trockne Zunge begleiten ihn dann, und eben so ist auf sehr beschwerliche Weise unregelmäsiger Stuhlgang, meistens Verstopfung, die bisweilen mit Durchfall abwechselt, oder von demselben begleitet wird, vorhanden. Oft habe ich diese Verbindung bei Personen gefunden, die aus heissen Klimaten zurückkehrten. Oft nehmen diese ihre Zuflucht zu den Auflösungsmitteln von Empirikern, die fast immer in starken alkalischen Mitteln bestehen, oder zu Aerzten, die nur auf den Sand, nicht auf seine Beschaffenheit aufmerksam sind, ähnliche Dinge vorschreiben, wodurch die Verdauung noch mehr gestört, der Sand vermehrt, die Functionen der Gedärme noch unregelmäsiger werden, und oft ein unheilbarer Zustand entsteht. Hier sind Mineralsäuren durchaus nicht, wohl aber Pflanzensäuren heilsam. Weniger aber ist von Arzneien, als der Diät zu erwarten, im Allgemeinen der Genuss saurer Dinge, Enthaltung von alkalischen und Malz enthaltenden Getränken, der Gebrauch des Champagners und Burgunders vorzugsweise vor Madera oder Portwein, beides aber in geringer Menge, bei bleibender Verstopfung 1 — 2 Drachmen Epsomsalz in einem halben Nösel lauwarmen Wasser des Morgens bei nüchternem Magen oder einen Theelöffel voll Magnesia, dann und wann in einem Glase Limonade, Salat und saure Früchte, vorzüglich Apfelsinen, zu empfehlen.

Selten, aber doch bisweilen bei erhöhter Reizbarkeit der Blase werden auch Pflanzensäuren nicht vertragen. Früher (Phil. Transact. 1813. p. 213.) habe ich in dieser Hinsicht die Kohlensäure empfohlen, wenn alle übrigen Mittel nicht anwendbar sind, und seitdem diese Ansicht durch mehrere Erfahrungen bestätigt gefunden.

Auf welche Weise wirken die erwähnten Säuren? Gehn sie zu den Nieren, und wirken sie unmittelbar auf den Harn, indem sie ihn saurer und dadurch fähiger machen, die Phosphorsalze aufgelöst zu halten, oder wirken sie mittelbar durch die Verdauungswerkzeuge, so dass sie die Thätigkeit der Nieren umstimmen, und

dadurch die Abſonderung derſelben abändern? Dem, was ich früher hierüber fand, kann ich wenig zuſetzen. Die Verſuche über den Abgang der Kohlenſäure fand ich durch neuere beſtätigt. Der friſchgelaſſene Harn wurde in eine Flaſche mit einem gebogenen Halſe gethan, der ſich in Kalkwaſſer öffnete und der ganze Apparat unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht. Immer entwickelte ſich während des Auspumpens Kohlenſäure und in reicherm Maaſse nach dem Genuſſe von Flüſſigkeit, die ſie frei enthielten. Ungeachtet der Unſicherheit ſolcher Verſuche und der veränderlichen Zuſammenſetzung des Harns kann ich die Meinung nicht aufgeben, daſs die Anweſenheit einer reichlichen Menge Kohlenſäure im Magen mit Abſonderung derſelben in den Nieren verbunden iſt.

Die freie Kohlenſäure im Harn hält vorzüglich die phosphorſaure Ammoniakmagneſia aufgelöſt und dieſe ſchlägt ſich beim Entweichen der Säure als ein Häutchen auf der Oberfläche des Harns nieder.

Wo das ſaure Regime bei dieſer Dispoſition nicht hinreicht, um den Stuhlgang zu erhalten, ſind milde Laxiermittel angezeigt. Der gute Erfolg von Mineralſäuren iſt oft ihrem toniſchen Einfluſs auf die Verbeſſerung der Verdauung und dadurch der allgemeinen Geſundheit zuzuſchreiben. Fieberhafte Zufälle von Kindern ſind oft mit einem ſehr ſtarken weiſsen Harnniederſchlage verbunden, der oft mit dem Fieber durch einige Gaben Kalomel verſchwindet. Freie Luft, Bewegung, Rinde, bittere Dinge, mineraliſche toniſche Mittel wirken oft auf dieſelbe Weiſe.

Auch bei dem *rothen*, durch Harnſäure gebildeten Niederſchlage muſs man die Fälle, wo er ſich in dem gelaſſenen, anfangs hellen Harne, nach einigen Stunden bildet, von dem unterſcheiden, wo er wirklich ausgeleert wird. Im letztern Fall iſt er ein bekanntes Zeichen einer Neigung zur Steinbildung, im erſtern oft nur ein vorübergehendes Symptom von Indigeſtion, ſollte aber doch, wenn er oft wiederkehrt, mit Ernſt behandelt werden. Wegen der Auflöslichkeit der Harnſäure in kauſtiſchen, fixen Alkalien werden dieſe vorzüglich als Auflöſungsmittel gebraucht. Indeſſen ſind die unvoll-

kommenen und vollkommenen kohlenſauren Alkalien in gleichem Grade wirkſam und dem Magen weniger ſchädlich als die reinen Alkalien, und, da in ihnen die Harnſäure ſich nicht auflöſt, ſo iſt es klar, daſs der Nutzen alkaliſcher Mittel nicht in ihrer auflöſenden Kraft begründet iſt. In der That können auch die ätzenden Alkalien innerlich genommen, nicht als ſolche zum Harn gelangen, ſondern müſſen ſich mit der Kohlenſäure oder andern Säuren deſſelben verbinden.

In Bezug auf die Vorzüglichkeit des anzuwendenden Alkali's und des Zuſtandes, in welchem es zu geben ſey, wird im Allgemeinen das *Natron* gewählt. Ungeachtet es ferner im reinen Zuſtande am wirkſamſten iſt, ſo wird es doch am beſten im ſtark kohlenſauren, wie im Sodawaſſer angewandt, weil man es ſo länger ohne Nachtheil brauchen kann. Vieles käufliche Sodawaſſer enthält faſt kein Natron, ſondern bloſs Kohlenſäure, eben ſo iſt es oft mit Kupfer, Zink, Blei aus den Bereitungsgefäſsen verunreinigt, zu deren Entdeckung *Pepys* (dieſes Journal Bd. 4.) die Mittel angegeben hat. Bisweilen iſt das Kali aber wirkſamer als das Natron, eine von Herrn *G. Blane* (Transact. of a ſoc. for impr. med. and chir. knowl. Vol. 3.) ausgemittelte Thatſache. Er räth zugleich eine unvollkommene Sättigung des Kali mit Citronenſäure und eine Verbindung mit Opium, vorzüglich bei hoher Reizbarkeit, an.

*Ammonium* und *unvollkommen kohlenſaures Ammonium* iſt hier gleichfalls, zumal wenn die übrigen Alkalien die Verdauung ſtören, und bei Verbindung mit Gichtbeſchwerden, ſehr nützlich.

In einem, in den philoſ. Transact. von 1810 gedruckten Aufſatze, machte ich auf die Heilſamkeit der Magneſia zum Verhindern der Bildung des harnſauren Sandes aufmerkſam, und ſpätere Erfahrungen haben die Richtigkeit dieſer Thatſachen beſtätigt. Sie ſoll die übrigen Alkalien nicht verdrängen, kann aber, wo ihr fortgeſetzter Gebrauch Beſchwerden verurſacht, oder doch die Bildung der Sauren nicht hindert, mit Nutzen angewendet werden.

Die ätzenden Alkalien werden am beſten in einem ſchleimigen Pflanzeninfuſum gegeben, und ihr ekelhafter

Geruch durch Liquiritia verborgen. Morgens und Abends, oder dreimal täglich, kann man 10—20 Tropfen des Liquor potaſſae ph. Lond. in einem Glaſe Gerſtenwaſſer nehmen. Eine Drachme kohlenſaures Kali oder Natron, werden nach *Blane* in zwei Unzen mit Honig verſüſstem Waſſer aufgelöſt, und während des, durch eine halbe Unze Citronenſaft verurſachten Aufbrauſens, zwei oder dreimal täglich genommen. Das käufliche Sodawaſſer ſollte in den Läden einfach, doppelt und dreifach vorhanden ſeyn, das erſte eine, das zweite zwei, das dritte drei Drachmen des unvollkommen kohlenſauren kryſtalliſirten Natrons in einem Nöſsel enthalten, und nach Befinden müſste man von 1—3 halben Nöſseln täglich nehmen. Ein Theil des Alkali in dem ſtärkſten kann zweckmäſsig durch Zuſatz eines Eſslöffels voll Citronenſaft zu einem halben Nöſsel geſättigt werden. Von einer bis zwei Drachmen der Ammoniumauflöſung der Ph. Lond. werden in einer hinlänglichen Menge Waſſer aufgelöſt. Das unvollkommen kohlenſaure Ammonium hat gleiche Wirkſamkeit und den Vortheil, in Pillen mit etwas bitterm Extract gegeben werden zu können. Zwanzig Gran hiervon und eine Drachme Extract werden zu 24 Pillen gemacht, hiervon 2—3 auf ein Mal, 2—3 Mal des Tages genommen.

Die unvollkommen kohlenſaure oder gemeine Magneſia iſt der calcinirten vorzuziehen, auſser bei Auftreibung des Magens. Die Gabe der erſten iſt von 20 bis 50, der letztern von 10 bis 30 Gran. Leicht entſtehende Anhäufung der Magneſia in den Gedärmen wird durch gelinde Laxanzen oder Säuren, wenn ſie anwendbar ſind, gehoben. Einen merkwürdigen, hierher gehörigen Fall beſchrieb mein Bruder (dieſes Journal Bd. I.). Magneſia läſst ſich im Uebermaaſs mit Kohlenſäure auflöſen, und dadurch ein treffliches Subſtitut für das Sodawaſſer bilden.

Daſs die Alkalien nicht auflöſend auf den gebildeten Harnſand wirken, ergiebt ſich durch den Nutzen der kohlenſauren Alkalien und der Magnelia, welche die Harnſäure nicht auflöſen und doch eben ſo ſehr ihre Bildung hindern als die ätzenden Alkalien. Höchſt wahrſcheinlich geſchieht dies durch ihre Einwirkung auf den

Darmkanal, namentlich durch Verhinderung der Bildung von Säure oder Neutralisirung und Verbindung mit derselben, wodurch die Absonderung derselben in den Nieren beschränkt wird. Dennoch gehen die Alkalien mit dem Harn ab. In den Phil. Transact. 1810 habe ich mehrere sehr wichtige Versuche hierüber mitgetheilt, aus welchen sich die Gefahr der Anwendung von Alkalien, wenn eine Neigung zur Bildung von phosphorsauren Salzen vorhanden ist, und die Wahrscheinlichkeit, dafs sie eine Neigung zur Bildung des weifsen Sandes, wenn die zur Erzeugung des rothen durch sie beseitigt worden ist, veranlassen, ergiebt.

Nicht selten ist der Niederschlag aus Harnsäure und phosphorsauren Salzen gemischt. Nach meinen Untersuchungen ist der Niederschlag bei entzündlichen Krankheiten gewöhnlich dieser Art, kommt auch bei Weintrinkern häufig und nicht selten in der Gelbsucht und andern Leberkrankheiten mit reichlichem eiweifsartigen Schleim vor. Hier nützt besonders allgemeine Behandlung, vorzüglich Berücksichtigung des Zustandes des Magens und der Gedärme, Purgiermittel und tonische Dinge. Ich habe Salpetersäure, als Auflösungsmittel für beide Niederschläge, empfohlen, und wirklich in einigen Fällen von D. *Pemberton* im George's Hospital mit Nutzen anwenden sehen, möchte aber ihre Wirksamkeit mehr ihrer tonischen, als auflösenden Kraft zuschreiben. Ueberhaupt ist die beständige Berücksichtigung der allgemeinen Gesundheit und Stärkung des Magens durch tonische Mittel bei vorhandenem Harnsand nicht genug zu empfehlen.

In Bezug auf die Diät bei vorhandenem harnsauren Sande ist, der Verschiedenheit der Meinungen ungeachtet, unstreitig die vegetabilische unbedenklich vorzuziehn. In einem mir bekannten Falle wurde ein Anfall von harnsaurem Sande durch einwöchentliche Enthaltung von thierischen Speisen beseitigt, ungeachtet Alkalien wenig nützten, und in andern ähnlichen Fällen trat derselbe Erfolg ein. Hierher gehören auch *Wollaston's* interessante Beobachtungen (Phil. Transact. 1810. dieses Archivs Bd. 2. S. 703.), denen ich eine ähnliche merkwürdige Thatsache beifügen kann. Herr *Barrow* gab mir neulich eine rothe Substanz zur Untersuchung, welche den Schnee in

hohen Breiten färbt, und vom Capit. *Franklin* in der neuerlichen Polarexpedition gesammelt wurde. Man hielt sie für Lichensaamen, allein ich fand sie aus Harnsäure gebildet, die durch Pottasche aufgelöst, und aus dieser alkalischen Auflösung durch Salzsäure in Gestalt eines gelben Pulvers niedergeschlagen werden konnte. Die Harnsäure ist mit einer Abänderung derselben Substanz vermischt, welche mehrere Eigenschaften des Oxydum xanthicum von *Marcet* hat. Uebrigens mufs zugleich bemerkt werden, dafs, wenn die Entziehung der gewöhnlichen Fleischdiät Flatulenz und andere Magenleiden verursacht, meistens nachtheilige Folgen eintreten werden.

Bisher war die Rede vom Harnsande ohne vorhandene Steinbildung; ist diese zugleich vorhanden, so entstehen neue Fragen und Schwierigkeiten, wovon ich nächstens handeln werde.

---

3. Untersuchung der im Unterleibe des in der Menagerie zu Paris 1817 gestorbenen Elephanten gefundenen Gasarten. Von *Vauquelin.* (Mém. d'hist. nat. T. III. p. 279 ff.)

Vier und zwanzig Stunden nach dem Tode des Thieres war der Unterleib desselben äufserst ausgedehnt, woraus sich auf eine Trommelsucht als Todesursache schliefsen läfst.

I. *Untersuchung des Bauchhöhlengas.*

1) Das Gas roch äufserst übel nach fauler thierischer Substanz und Schwefelwasserstoffgas.

2) In Berührung mit flüssigem ätzenden Kali verminderte sich sein Volum ungefähr um $\frac{55}{100}$, das Kali färbte sich gelb und brauste mit Säuren auf, nahm einen faden und übeln, aber nicht so stinkenden, Geruch an als das Gas, und schlug das essigsaure Blei als eine weifse, ganz in Salpetersäure auflösliche, Substanz mit Aufbrausen nieder.

3) In der alkalischen Auflösung fand sich ein schwarzer Staub, der, aufgelöst in flüssiger Chlorine, den

salpetersauren Baryt leicht niederschlug, was Bildung von Schwefelqueckſilber, mithin Schwefelgehalt des Gases, anzeigt. In der That wird die Oberfläche des Queckſilbers, wodurch das Gas eine Zeitlang gesperrt wird, sehr schwarz.

4) Das nicht durch die Lauge absorbirte Gas wurde in zwei Hälften getheilt, in die eine ein Wachslicht gebracht, welches, ohne Entzündung zu veranlassen, verlosch, in die andere Phosphor, wodurch einige schwache weisse, bald verschwindende Dämpfe entstanden. Das Volum dieses Antheils wurde nicht vermindert.

Hiernach scheint das in der Bauchhöhle enthaltene Gas vorzüglich aus Kohlensäure, Stickgas, wenig geschwefeltem Wasserstoffgas, und einer, in sehr übelriechender Fäulniss begriffenen, thierischen Substanz zu bestehen.

## II. *Untersuchung des Darmgas.*

1) Geruch äusserst übel, dem des Schwefelwasserstoffgas etwas ähnlich.

2) Drei Viertel seines Volums ungefähr werden durch die Kaliauflösung aufgesogen, diese wird gelb, schlägt das essigsaure Blei weiss nieder, und braust mit Säuren lebhaft auf.

3) Die Oberfläche des sperrenden Queckſilbers wird schwarz und bildet eine sich von dem übrigen trennende Haut.

4) Hundert Maasse des nicht durch das Kali einsaugbaren Gasantheils mit 195 Maassen Sauerstoffgas vermischt, wurden durch den Queckſilbereudiometer verbrannt. Nach dem Verpuffen waren die 295 Maasse auf 115 vermindert. Diese mit dem Kali in Berührung gebracht, wurden um 75 vermindert, und die zurückbleibenden 40 waren Wasserstoffgas, vermuthlich mit etwas Stickgas vermischt, da die Kerzen in ihm nicht so stark als in reinem Sauerstoffgas verbrannten. Durch das Verpuffen waren daher 180 Maass absorbirt.

5) Das Darmgas im Ganzen verlöscht die eingebrachten Lichter ohne sich zu entzünden, nach Wegnahme der Kohlensäure durch das Kali aber verbrannte es ohne Verpuffen mit einem bläulich-weissen Lichte.

6) Nach den obigen Verſuchen bedarf das im Kali unauflösliche Darmgas, um zu verbrennen, $1\frac{1}{2}$ ſeines Volums Sauerſtoffgas und liefert dadurch $\frac{3}{4}$ ſeines Volums Kohlenſäure. So abſorbirten 100 Theile dieſes Gaſes durch Verbrennen 155 Theile Sauerſtoffgas und es bildeten ſich dadurch 75 Theile Kohlenſäure und Waſſer, wozu 80 Maaſstheile Sauerſtoffgas erfordert wurden. Hieraus läſst ſich ſchlieſsen, daſs dieſes Gas aus 75 Maaſs Kohlendunſt und 160 Waſſerſtoffgas beſteht, deren Summe, 235, durch die Verwandtſchaft der Combination auf 100 zurückgeführt wird; ferner, daſs ſich in dieſem Gas das Gewicht das Waſſerſtoffgas zu dem der Kohle wie 5,5 : 21,4, oder ungefähr wie 1 : 4 verhält.

Da die Verhältniſſe des Kohlen- und Waſſerſtoffes in dieſem Gas nicht denen der drei bekannten Arten von Kohlenwaſſerſtoffgas entſprechen, ſo muſs es eine neue Art dieſer Verbindung ſeyn.

Ein Liter dieſes brennbaren Gaſes muſs ungefähr 45 Centigramme wiegen.

Sehr merkwürdig iſt die Verſchiedenheit der beiden unterſuchten Gasarten. Vermuthlich war doch das in der Unterleibshöhle enthaltene urſprünglich im Darmkanal gebildet und durch die Wände deſſelben gedrungen. In dieſem Falle muſste ſich die Beſchaffenheit des Gaſes allmählich verändert haben, was nicht unwahrſcheinlich iſt. Ohne Zweifel rührt z. B. die ungeheure Menge Kohlenſäure, welche den gröſsten Theil dieſes Gaſes bildet, aus der erſten Periode der Zerſetzung der kurz vor dem Tode des Thieres genoſſenen Nahrungsmittel her. Konnten nun nicht die einmal mit Gas angefüllten Därme daſſelbe durch ihren Widerſtand zwingen, in die Bauchhöhle zu treten, und dieſe, dadurch angefüllt, dem in der zweiten Periode gebildeten den Eintritt wehren, zumal da das Gas der zweiten Periode der Pflanzengährung Kohlenwaſſerſtoffgas enthält? Dieſe Annahme iſt deſto wahrſcheinlicher, da das Bauchhöhlengas Stickſtoff und noch einige Theile nicht zerſetzter atmoſphäriſcher Luft enthält, welche ſich in den Därmen nicht, oder nur in ſehr geringer Menge fanden. Auf jeden Fall iſt die ſo ſchnelle Entwicklung einer ſo groſsen Gasmenge in dem Körper des Elephanten nicht weniger

merkwürdig. Dieſes Gas war durch den Widerſtand der Bauchdecken ſo elaſtiſch geworden, daſs es im Augenblick des Durchſchneidens der Haut, die darunter liegenden Häute und Aponeuroſen zerriſs, um nach aufsen zu dringen. Deshalb füllten ſich auch die Blaſen ſehr ſchnell, nachdem wir die kupfernen Röhren derſelben in die Bauchhöhle eingebracht hatten. Sie waren ſo geſpannt, daſs, hätten wir nicht ſchnell die Hähne zugedreht, ſie geplatzt wären.

---

4. Unterſuchung einiger in der Kieferdrüſe deſſelben Elephanten gefundenen Concretionen. Von *Vauquelin.* (Ebendaſ.)

1. *Phyſiſche Eigenſchaften.*

Farbe weifs, Bruch blättrig, Geſtalt meiſtens kryſtalliniſch, bei einigen bilden die Kryſtalle regelmäſsige Tetraeder, andere ſind länglich und haben ein Haferkorn zum Kern, wovon nur die Hüllen übrig ſind. In derſelben Drüſe fanden ſich zugleich mehrere dieſer Körner, welche noch alle ihre Charaktere hatten.

2. *Chemiſche Eigenſchaften.*

Ein ſolcher Stein wurde, von ſeinem Kerne getrennt und zerſchlagen, in ſchwache Salpeterſäure gethan. Es entſtand ein ſchaumiges Aufbrauſen, und, ſelbſt in der Kälte, völlig Auflöſung, mit Ausnahme einiger kleinen, thieriſchen, in der Flüſſigkeit ſchwimmenden, Flocken. Die filtrirte Flüſſigkeit wurde mit Ammonium vermiſcht, das einen geringen, ganz aus phosphorſaurem Kalk gebildeten, weifsen Niederſchlag bildete. Aus der aufſchwimmenden Flüſſigkeit wurde durch kleeſaures Ammonium kleeſaurer Kalk niedergeſchlagen. Hieraus ergiebt ſich zur Genüge, daſs dieſe Steine ihrem gröſsten Theil nach aus kohlenſaurem Kalk, etwas phosphorſaurem Kalk, und einer, das Ganze bindenden, thieriſchen Subſtanz beſtehen.

*Bemerkungen.*

Aufser den Harnwegen kommen Steine dieſer Art ſelten in Thieren vor, gewöhnlich ſind ſie aus phosphorſaurem Kalk, bisweilen Magneſia, gebildet. Letzterer Art ſind vorzüglich die Darmſteine. Kürzlich erhielt ich von Herrn *Derrien*, Königl. Buchdrucker zu Quimper, Steine aus den Eingeweiden von Pleuronectes ſolea, die ganz aus phosphorſaurem Kalk und Magneſia beſtanden und würfelförmig waren.

1) Vor dem Löthrohr ſtieſsen ſie einen Geruch von verbrennter thieriſcher Subſtanz aus, und ſchmolzen nachher zu einem weiſsen, undurchſichtigen Glaſe.

2) In ſchwacher Salpeterſäure löſen ſie ſich ohne Aufbrauſen auf, und während der Auflöſung bilden ſich leichte, weiſse Häute, welche davon losgehen und in der Flüſſigkeit ſchwimmen.

3) Kleeſaures Ammonium und eſſigſaures Blei bilden beträchtliche Niederſchläge, woraus ſich ergiebt, daſs die Steine vorzugsweiſe aus phosphorſaurem Kalk beſtehen.

4) Indeſſen entwickelte ſich aus dem Staube dieſer Steine, wenn er mit kauſtiſchem Kali gerieben wurde, ein ſehr merklicher Ammoniumgeruch und das, 24 Stunden lang über dieſem Staube ſtehen gelaſſene und mit Salpeterſäure geſättigte, Kali präcipitirte Kalkwaſſer, der Staub, gut ausgewaſchen und getrocknet, brachte, nach dieſer Operation, leichtes Aufbrauſen mit Säuren hervor. Nach dieſer letzten Erſcheinung enthalten dieſe Steine auch einen kleinen Antheil phosphorſaurer Ammoniakmagneſia.

Die Würfelform dieſer und der beim Elephanten gefundenen Steine hängt nicht von ihrer Miſchung, ſondern bloſs entweder von einem Druck, den die noch weiche Subſtanz erlitt, oder, wahrſcheinlicher, einer lange fortgeſetzten Reibung derſelben an einander, ab. In der That findet man beim Zerbrechen derſelben einen Kern in der Mitte, der gewiſs unter derſelben Form fortgewachſen ſeyn würde, wenn ſich nicht ein äuſseres Hinderniſs gefunden hätte.

Schon vor geraumer Zeit haben *Fourcroy* und ich einen Fischstein von derselben Beschaffenheit untersucht. (Ann. du mus. Vol. 10. p. 179.)

---

5. *Vauquelin* über die Gelenkschmiere des Elephanten. (Journ. de pharmacie. T. III. p. 289. *Thomson's* Annals No. 68. p. 120.)

Die Resultate von *Margueron's* Analyse der Gelenkschmiere des Ochsen finden sich in den Ann. de Chimie Vol. 14. p. 143. Er fand sie aus $\frac{4}{5}$ Wasser, Eiweifs in zweierlei Zuständen, salzsaurem Natron, kohlensaurem Natron und phosphorsaurem Kalk gebildet. Die Resultate von *Vauquelin's* Versuchen über die Gelenkschmiere des Elephanten sind folgende:

Sie unterscheidet sich nicht von der des Ochsen, enthält aber, wie diese, eine, von dem, den gröfsten Theil derselben bildenden, Eiweifs verschiedene thierische Substanz, die weder durch Wärme, noch Säure, wohl aber durch Gerbestoff gerinnt. Diese mufs man als vom Eiweifs verschieden ansehen, man müfste denn annehmen, dafs die Eigenschaften desselben durch die Wärme und die Gegenwart der darin enthaltenen Salze abgeändert werden.

Einige Verschiedenheit bieten die Salze dar, die nach *Vauquelin* salzsaures Natron und Kali, unvollkommen kohlensaures Natron, ohne Spur phosphorsaurer Verbindungen, sind. Doch nimmt *Vauquelin* die Anwesenheit von Kalk an, der wohl mit Phosphorsäure verbunden ist.

*Bostock* untersuchte eine, aus einer in der Nähe des Ellenbogengelenkes befindlichen Wunde gewonnene Flüssigkeit, die für Gelenkschmiere gehalten wurde. Sie bestand aus Eiweifs, das zum Theil flüssig, zum Theil halb geronnen war, einer ungerinnbaren Substanz, oder dem Muco-Extractivstoffe, der, nach seinen und *Marcet's* Versuchen, immer in der eiweifshaltigen Flüssigkeit vorkommt. Die Salze schienen sich nicht von denen des Blutwassers zu unterscheiden.

---

6. *Vauquelin's* Analyse der Eier des Hechtes. (Ebendas. Journal de Ph. S. 385. Ann. S. 149.)

Die Eier des Hechtes wurden in einer beträchtlichen Menge Wasser gewaschen, dieses verdunstet und eine weisse gerinnbare Substanz erhalten, welche in kaustischem Kali völlig auflöslich, und durch Galläpfelaufguss und Salpetersäure niedergeschlagen wurde. Durch Trocknen und Einäschern dieser Substanz wurde ihr Salzgehalt getrennt und seine Natur bestimmt. Die thierische Substanz war Eiweiss, die Salze Kali, phosphorsaures Kali, phosphorsaurer Kalk, salzsaures Natron. Das von der geronnenen Substanz getrennte Wasser enthielt thierische und salzige Substanzen. Aus einer Menge mit sehr vielen Reagentien angestellten Versuchen ergab sich die Anwesenheit zweier thierischer Substanzen, einer öligen und einer gallertartigen. Die letztere ist wohl dieselbe, die *Bostock* in dem Eiweiss des Huhnes fand und eiweissartig ist. Die in der Flüssigkeit, welche man die Serosität des Eies nennen könnte, gefundenen Salze waren salzsaures Kali, Natron, Ammonium, phosphorsaures Kali, Kalk, Bittererde und schwefelsaures Natron. Auch enthielten die Eier Phosphor. Nach *Vauquelin* findet sich eine grosse Aehnlichkeit zwischen den Eiern der Vögel und der Fische; doch unterscheiden sie sich dadurch, dass das Oel der Hechteier milder und von angenehmerem Geruch und Geschmack, das in den Vogeleiern enthaltene dagegen scharf und ekelhaft ist, so dass es, innerlich genommen, Erbrechen verursacht. Durch das Verbrennen wurde, wie *Fourcroy* und *Vauquelin* schon früher bei der Untersuchung der Karpfenmilch bemerkt hatten, eine grosse Menge Phosphorsäure gebildet, die wahrscheinlich mehr durch die Verbindung des Oxygens mit dem in der Substanz der Eier enthaltenen Phosphor, als blos durch die Zersetzung der phosphorsauren Salze entstand.

---

7. Neuentdeckte Haut im Auge. (*Thomson's* Annalen 1818. Nr. 67. p. 74.)

Dr. *Jacob*, Demonstrator der Anatomie an der Universität zu Dublin, entdeckte und demonstrirte in seinen Vor-

Vorlesungen über Augenkrankheiten eine neue Haut im Auge des Menschen und mehrerer Thiere, welche die äufsere Fläche der Netzhaut bedeckt und wegen ihrer aufserordentlichen Zartheit bis jetzt unbemerkt blieb. Er fand sie durch eine neue Methode, die er zur Untersuchung dieser und anderer zarten Theile anwandte und leitete die Nothwendigkeit ihrer Existenz davon her, dafs aufserdem in ihrer Structur und Function so verschiedene Theile als die Ader- und Netzhaut in Berührung gestanden haben würden. Eine genaue Angabe dieser Entdeckung nebst Beschreibung der Darstellungsweise dieser Haut wird nächstens erscheinen.

---

8. *Dunglison* über einige Momente des Sehens. (*Thomson's* Annal. No. 60. p. 432 ff.)

Ungeachtet die Physiologie des Sehens vielfach bearbeitet worden, so ist sie doch in mehrerer Hinsicht nur unvollkommen bekannt, und wenn man das Sehen im Allgemeinen ziemlich genügend erklärte, ist die Bestimmung mancher einzelnen Theile des Auges noch sehr im Dunkeln. Vorzüglich in Bezug auf die Thätigkeit der Iris im gesunden und krankhaften Zustande wurden folgende Versuche angestellt.

Etwas frischbereitetes Belladonnaextract wurde zwischen die Augenlider gebracht, worauf in etwa zwanzig Minuten die Iris fast ganz verschwunden war. Von der Zeit an, wo die Pupille beinahe um das dreifache erweitert wurde, erschienen die Gegenstände diesem Auge wie durch eine Wolke, was in gleichem Verhältnifs mit der Einreibung zunahm, so dafs kleine und nahe Gegenstände, z. B. Buchstaben, durchaus nicht unterschieden wurden. Mittelst einer biconvexen Linse ergab sich, dafs der Focus dieses Auges doppelt so weit als der des gesunden war; doch dehnte sich die Iris durch plötzliches Licht aus. Aeufserst unmerklich verkleinerte sich die Pupille, so dafs sie nach sechs Tagen noch doppelt so weit als die andere war. In demselben Verhältnifs wurde das Gesicht deutlicher und der Focus rückte näher. In freier Luft wurden alle Gegenstände, die nahen

ausgenommen, deutlich gesehen, beim Eintritt in das Zimmer aber schien alles wieder in Nebel gehüllt.

Aus diesem Versuche ergiebt sich, dafs die Iris gewifs einen bedeutenden Antheil an dem Act des Sehens hat. Sobald sie sich auf einen gewissen Grad zusammengezogen hatte, wurde das Gesicht undeutlich, wie bei weitsichtigen und alten Personen und dieselbe Linsenart erforderlich. Wegen der Schnelligkeit, womit diese Erscheinung eintrat, läfst sie sich wohl nicht von einer plötzlichen Verminderung der Wölbung der Hornhaut ableiten, die in einer Abnahme der Feuchtigkeiten begründet gewesen wäre. Richtiger erklärt man sie wohl vielmehr daraus, dafs die erweiterte Pupille eine zu grofse Menge Lichtstrahlen auf die Krystall-Linse fallen liefs. Diese wurden von der Linse so gebrochen, dafs das Bild des Gegenstandes nicht unmittelbar auf die Netzhaut, sondern etwas hinter dieselbe fiel, indem sie nicht hinlänglich convergirten. Dies läfst sich durch die Erscheinungen erläutern, welche eine gewöhnliche gewölbte Linse darbietet, durch welche man den Gegenstand undeutlich sieht, wenn die von ihm kommenden Lichtstrahlen den ganzen Umfang des Glases einnehmen. Ein Hauptnutzen der Iris würde demnach darin bestehen, nur eine gewisse Menge Licht auf die Linse fallen zu lassen, und die Undeutlichkeit des Sehens, welche bei erweiterter Pupille entsteht, von zu grofser Divergenz der durch dieselbe einfallenden Lichtstrahlen herrühren. Die Erweiterung der Pupille kurzsichtiger Menschen scheint hiernach in einem Bestreben der Natur, den durch die starke Hornhautwölbung bewirkten Nachtheil zu mindern, begründet, indem, wenn mit starker Hornhautwölbung die Pupille auf dem gewöhnlichen Grade der Ausdehnung beharrte, zu wenig Licht auf die Netzhaut fallen würde.

Merkwürdig ist es, dafs die Iris sich so langsam, hier erst in zehn Tagen, wieder auf ihr gewöhnliches Maafs ausdehnte, ungeachtet, wie sich aus dem Erfolge der Lichteinwirkung ergab, ihre Empfindlichkeit nicht durch das Narcoticum zerstört war.

9. *E. Hall's* Verſuche und Bemerkungen über das Sehen. (Journal of ſcience and the arts. No. X. p. 249—257.)

Folgende Darſtellung beſchränkt ſich beinahe ganz auf eine Reihe von mir ſelbſt angeſtellter Beobachtungen und Verſuche. Ich wurde zu dieſer Methode theils durch die Schwierigkeit, Perſonen zu finden, die ſich hinlänglich für feine, ſchwierige, und einen gewiſſen Grad des Abſtractionsvermögens erfordernde Verſuche intereſſiren, um ſie mit Ausdauer fortzuſetzen, vorzüglich aber durch eine Eigenthümlichkeit meines Sehorgans veranlaſst, wodurch ich in den Stand geſetzt ward, den Gegenſtand dieſes Aufſatzes beſonders zu erläutern.

Dieſe Eigenthümlichkeit beſteht in der Fähigkeit, das *linke* Auge dem deutlichen Sehen in geringerer Entfernung anzupaſſen als das *rechte*, und in der Unfähigkeit, mit dem *linken* in weiter Entfernung deutlich zu ſehen, während das *rechte* dieſe Fähigkeit im hohen Grade beſitzt. Die nächſte Entfernung, in welcher ein glänzender Punkt deutlich geſehen wird, iſt $4\frac{1}{2}''$ für das rechte, $3\frac{1}{2}''$ für das linke. Denſelben Punkt ſieht das rechte Auge deutlich in einer Weite von $17''$, das linke nicht weiter als $14''$. Mit dem rechten unterſcheide ich den kleinſten Zweig und jedes Blatt an einem $60'$ von meinem Fenſter ſtehenden Baum, während das linke dieſe Gegenſtände nur höchſt undeutlich ſieht. Ein kleines, deutlich, oder als ein Punkt mit dem rechten Auge geſehenes Licht erſcheint dem linken zu einem beträchtlichen Sterne vergröſsert. Durch eine Hohllinſe geſehen wird der undeutliche Gegenſtand ſogleich deutlich. Durch eine Reihe von Verſuchen bin ich überzeugt, daſs wenigſtens bei mir gewöhnlich nur ein Auge auf einmal, das linke vorzüglich in der Nähe, das rechte in der Ferne, ſieht, während die Achſe des anderen blos nach dem Gegenſtande gerichtet iſt, um die Verwirrung und das Doppelſehen zu verhindern, welches durch die verſchiedene Richtung beider Augen entſtehen würde. Zum Beweiſe hiervon kann ich bemerken, daſs, wenn beide Augen nach einem entfernten Gegenſtand gerichtet ſind,

jeder *dazwiſchen kommende*, in einer gewiſſen Entfernung lange befindliche, mithin doppelt geſehene, dem *rechten* Auge undeutlich, dem *linken* dagegen vollkommen deutlich erſcheint. Betrachte ich dagegen die Buchſtaben auf einem gedruckten Blatte, das ſich ungefähr acht Zoll weit vom Auge befindet, während ich die Spitze eines Federmeſſers ſechs Zoll weit von mir mit beiden Augen einfach und deutlich ſehe, ſo erſcheint mir jedes Wort und jede Zeile ſogleich doppelt, und der *rechte* Theil des doppelten Bildes, als der mit dem *rechten* Auge geſehene, deutlich, der *linke* dagegen undeutlich und dunkel.

Wird, während die Augen auf einen fernen Gegenſtand geheftet ſind, ein dazwiſchen kommender, auch in einer beträchtlichen, doch geringern Ferne geſehen, ſo erſcheint er dem *rechten* Auge beinahe, dem *linken* weniger deutlich, und in einer gewiſſen Entfernung beiden gleich undeutlich. Daſſelbe gilt für den Verſuch mit den gedruckten Blättern, wenn ein Gegenſtand dazwiſchen gebracht wird. Liegt dieſer beinahe acht Zoll weiter, ſo erſcheint die Schrift dem linken Auge beinahe deutlich, oder beiden Augen gleich undeutlich.

Hiernach kann man ſagen, daſs man mit beiden Augen nach dem Gegenſtande *ſieht*, ihn aber nur mit einem *betrachtet*.

Hierauf mögen einige Verſuche und Fälle folgen, wo der Gegenſtand nicht nur undeutlich und mit einem unbeſtimmten Rande, ſondern auch mit Prismafarben umgeben, erſcheint. Vorläufig bemerke ich, daſs in den eben erwähnten Fällen von undeutlichem Sehen die Ränder des Gegenſtandes, wenn er dunkel und wirklich deutlich umgränzt iſt, durch eine Zerſetzung der Lichtſtrahlen gefärbt erſcheinen. Vorzüglich ergiebt ſich dies folgendermaſsen. Werden beide Augen zum einfachen Sehen in die Ferne, z. B. 8′ weit, geheftet und angepaſst, und ſieht man nach einem dazwiſchen kommenden Gegenſtande, der ſich *nicht weiter* als ungefähr 6″, oder *nicht näher* als 20″ befindet, ſo ſehen *beide Augen* den letztern undeutlich und mit prismatiſchen Farben, allein jedes in verſchiedenem Grade und auf verſchiedene Weiſe. Liegt dagegen der dazwiſchen kommende Gegenſtand *weiter* als 6″ und näher als 20″, ſo erſcheint

die rechte Hälfte des doppelten Bildes, welches mit dem linken Auge gesehen wird, deutlich und farblos, die linke dagegen undeutlich und bunt. Durch drei andere Beobachter wurde allgemeiner festgesetzt, dass, während die Augen für das einfache und deutliche Sehen eines fernern Gegenstandes angepasst bleiben, ein näherer mit prismatischen Farben gerandet erscheint.

Bei diesen Versuchen wird eine gerade Linie auf einem gedruckten Blatte doppelt und erscheint als zwei hellblaue Linien, die eine dritte, gelbe einschliessen; ein Punkt wird ein kleiner, hellblauer, mit einem gelben Mittelpunkt versehener Kreis, ein o zu drei concentrischen Ringen, blau, gelb, blau, und, stehen zwei o neben einander, so fliessen die blauen Ränder wie zwei Halbschatten zusammen und erscheinen dunkler blau.

Diese Versuche wurden folgendermassen abgeändert. Die Augen wurden auf einen nahen Gegenstand so geheftet, dass er einfach und deutlich gesehen ward, dann auf einen fernern, z. B. ein Wort, gerichtet. Dieser wird *doppelt* gesehen; die *rechte* Seite ist deutlich und farblos, die *linke* undeutlich und mit prismatischen Strahlen umgeben. Die drei erwähnten Beobachter sahen Farben im Allgemeinen, wenn die Augen zum Sehen in der Nähe gestellt und auf einen etwas fernern Gegenstand geworfen wurden.

Nachdem es hiernach fest stand, dass, wenn die Augen auf einen scharf umgränzten Gegenstand gerichtet werden, der sich nicht in derselben Entfernung als die, für welche sie gerade, Behufs des deutlichen Sehens angepasst sind, sie mag nun grösser oder geringer seyn, befindet, die Lichtstrahlen auf ihrem Wege zur Netzhaut zerlegt werden, so wurden zunächst eine Reihe von Versuchen angestellt, wobei man concave und convexe Linsen, ferner concave und convexe Spiegel in Bezug auf das Auge und den gesehenen Gegenstand so stellte, dass der Grad der Divergenz der von ihnen kommenden Strahlen verschiedentlich abgeändert wurde. Wird der Gegenstand deutlich mit dem blossen Auge gesehen, so erscheint er undeutlich und durch die Zerlegung der Lichtstrahlen gerandet, wenn man ihn mittelst eines dieser Werkzeuge sieht, während die Bildung des Auges unver

ändert bleibt; umgekehrt undeutlich und gefärbt ohne sie, wenn er durch sie deutlich gesehen wird.

Ich habe an mir selbst bemerkt, dafs es in Bezug auf jedes Auge eine gewisse, und für beide verschiedene Entfernung giebt, die für das rechte gröfser als das linke ist, in welcher ein Gegenstand durch Farben gerandet erscheint, wenn man versucht, einen *weiter* entfernten Gegenstand zu fixiren. Ueber diese Entfernung hinaus werden die Ränder eines kleinen Gegenstandes mit keinem Auge von beiden deutlich gesehen, mit dem linken undeutlich und schwach gefärbt, für das rechte angegebene ist die Entfernung zu grofs, als dafs ein kleiner Gegenstand genau untersucht werden könnte. Auf dieselbe Weise giebt es für jedes Auge eine kurze, für das linke Auge kleinere Entfernung, diesseits welcher ein Gegenstand nicht mehr gefärbt erscheint, wenn man ihn fixirt. Die erwähnten Entfernungen sind die Gränzen des deutlichen Sehens für jedes Auge.

Hieraus scheint sich zu ergeben, dafs, wenn das Auge auf einen Gegenstand gerichtet wird, der sich in einer andern Entfernung befindet, als die, für welche das Auge gerade, des deutlichen Sehens wegen, gestellt ist, prismatische Farben entstehen, weil die Lichtstrahlen zerlegt und die Farbenzerstreuung nicht corrigirt wird. Beim deutlichen Sehen scheint dagegen die Farbenzerstreuung genau corrigirt zu werden, so dafs keine prismatischen Farben entstehen. Hier erscheint das Auge völlig achromatisch, dort nicht. Woher rührt dies? Ehe ich hierüber meine Vermuthungen äufsere, sind noch einige Bemerkungen zu machen.

Bekanntlich sind, unter übrigens gleichen Umständen, die Pupillen kleiner beim Sehen eines nahen als eines entfernten Gegenstandes. Dasselbe findet Statt, wenn man jedes Auge für diese Entfernung anpafst und, wenn das Auge auf einen Gegenstand gerichtet wird, der sich in einer Entfernung befindet, welche gröfser oder geringer als die ist, in welcher gerade deutliches Sehen Statt findet, so ist nicht nur das gegenseitige Verhältnifs der Augenfeuchtigkeiten verschieden, sondern auch die Pupille hat nicht dieselbe Gröfse, als wenn das Auge Behufs des deutlichen Sehens bei derselben Entfernung

des Gegenstandes gestellt ist. Liegt der Gegenstand ferner, so ist sie kleiner, liegt er näher, grösser.

Dieser Umstand bringt vielleicht eine, nicht corrigirte, Farbenzerstreuung hervor. Aufserdem gehört hierher noch die Bemerkung, dafs ein Gegenstand mit einem Auge gesehen, kleiner, als wenn er mit beiden gesehen wurde, erscheint. Bei mir ist er wieder, wenn er mit dem rechten gesehen wird, kleiner, als wenn ich das linke anwende; kleiner, wenn die Augen für eine gröfsere oder geringere Entfernung angepafst sind als die, in welcher sich der gesehene Gegenstand befindet. Im ersten Falle erweitert sich die Pupille, im zweiten hat das rechte Auge eine schwächer brechende Kraft, und in den beiden letzten sind sowohl die Gröfse der Pupille als die Bildung des Auges verändert, im ersten von beiden nämlich sind die Pupillen weiter und die brechende Kraft der Augen geringer, während im letzten das Entgegengesetzte Statt findet.

Aus dieser Darstellung scheint zu folgen, dafs ein gewisser Umfang der Pupille und eine gewisse Stellung der Augenfeuchtigkeiten zum deutlichen Sehen erforderlich sind, um den gesehenen Gegenstand achromatisch und in seiner angemessenen, scheinbaren Gröfse zu zeigen. Dies ergiebt sich noch näher aus folgenden, deshalb angestellten, Versuchen mit dem Belladonnaextract. Hierbei schienen, wie schon früher festgesetzt war, die Gegenstände gröfser und etwas gefärbt. Eine Feder z. B. kann man nicht mehr corrigiren, indem sie undeutlich und gefärbt erscheint, wenn sie nahe genug an das Auge gebracht wird, um beim gewöhnlichen Zustande des Auges deutlich gesehen zu werden. Bedient man sich aber nun einer convexen Linse, oder läfst ein kurzsichtiger das concave Glas weg, so wird das Sehen deutlich und farblos, wenn man ein Auge verschliefst, und noch mehr, wenn man den, selbst noch näher gerückten, Gegenstand durch ein Loch in einer Karte ansieht. Rückt man ihn aber noch näher, so entsteht sogleich Undeutlichkeit und Färbung wieder. Feine Gegenstände erscheinen gleichfalls undeutlich und gefärbt.

Es giebt für das, unter dem Einflusse der Belladonna befindliche Auge eine gewisse Entfernung, in welcher

ein Gegenstand ziemlich deutlich gesehen wird. Liegt er näher, so erscheint er beiden Augen gefärbt, wird aber wieder deutlich und ungefärbt, wenn er nur mit einem gesehen wird. Wird er noch näher gebracht, so erscheint er, auch mit einem Auge betrachtet, undeutlich und gefärbt, deutlich und farblos dagegen, wenn man durch eine, mit einem kleinen Loche versehene, Karte sieht.

Die convexe Linse und die durchlöcherte Karte hindern gleichmäfsig, aber nach verschiedenen Principien, Farbenzerstreuung, die erstere, indem sie die äufsersten Strahlen des Kegels zusammenbricht, die letztere, indem sie sie ausschliefst.

Zum Schlusse folgende Bemerkung, um fernere Versuche zu veranlassen.

Noch immer ist es ungewifs, ob das menschliche Auge vollkommen achromatisch ist. Findet irgend eine Farbenzerstreuung auf dem Wege der Lichtstrahlen zur Netzhaut beim gewöhnlichen Sehen Statt, so ist sie so unbedeutend, dafs kein Nachtheil entsteht. Die Physiologen also, welche blofs auf die Empfindung sehen, halten das Auge für völlig achromatisch, und man hat dieses nach dem Princip des achromatischen Fernrohres zu erklären versucht. Allein die Vorstellung, dafs die Augenfeuchtigkeiten einander so angepafst seyen, dafs die, durch die eine hervorgebrachte, Zerstreuung durch eine entgegengesetzte, von der andern erzeugte, corrigirt werde, ist ganz irrig. Bei den achromatischen Gläsern wird die, durch eine convexe Linse veranlafste Zerstreuung durch eine ähnliche, aber entgegengesetzte, von einer concaven Linse bewirkte, corrigirt; im Auge dagegen scheinen die Strahlen auf dem Wege zur Netzhaut, durch die Brechung wenigstens, nur mehrmals nach einander zur Convergenz gebracht zu werden, mithin wird der Grad der Zerstreuung bei jedem Eintritt des Strahles aus einer Feuchtigkeit in die andere vermehrt.

Die Function der Iris ist wenigstens noch nicht *vollkommen* bekannt. Sie soll die Menge des, zur Netzhaut gelangenden, Lichtes bestimmen, und beim Sehen naher Gegenstände die Strahlen ausschliefsen, welche sonst zu schief auf die Linse fallen würden. Hat sie aber

nicht eine andere Function, Behufs der Beugung und Farbenzerftreuung der Lichtftrahlen, welche ihren Rand treffen? Kann diefe nicht mit der Wirkung der concaven Linfe im achromatifchen Fernrohr verglichen werden? Ein kleines Loch in einer Karte bringt Beugung und Zerftreuung der, durch daffelbe tretenden, Strahlen hervor, kann dies nicht noch mehr durch den feingefranzten Rand der Iris bewirkt werden? Die am ftärkften brechbaren, gefärbten Lichtftrahlen werden auch am ftärkften gebogen. Wenn nun das Licht ftark ift, oder divergirende Lichtftrahlen auf das Auge fallen, und diefes fo angeordnet ift, dafs es durch ftarke Brechung Convergenz der Strahlen hervorbringt, wo mithin die Zerftreuung fehr beträchtlich feyn mufs, fo ift die Pupille am engften, und die beugende und zerftreuende Kraft der Iris am gröfsten. Kann nicht diefe Wirkung der Iris die Farbenzerftreuung, welche die Lichtftrahlen durch die Augenfeuchtigkeiten erleiden, hindern, und darin alfo die Abwefenheit prismatifcher Farben beim gewöhnlichen Sehen begründet feyn?

Hieraus dürfte man fchliefsen, dafs, fo oft die Anordnung der Feuchtigkeiten des Auges und der Umfang der Pupille fich nicht unter einander und zur Stärke und Richtung der Lichtftrahlen im richtigen Verhältnifs befinden, die Farbenzerftreuung nicht mehr corrigirt werde, und das Auge aufhöre, achromatifch zu feyn. Ift dies nicht wirklich bei den erzählten Verfuchen der Fall, wo offenbar eine nicht gehinderte Zerlegung der Lichtftrahlen Statt fand?

---

10. *F. Ribes* anatomifche und phyfiologifche Unterfuchungen über einige Theile des Auges bei Gelegenheit einer Kopfwunde. (Mém. de la fociété médic. d'émul. T. 7. p. 86 ff.)

Vor einiger Zeit hatte ich einen jungen Mann an einer, durch ein fchneidendes Inftrument verurfachten, Kopfwunde zu befor gen, die fich fchief vom vordern Sechstheil der obern Gegend der linken Schlafgrube bis

in die Gegend der rechten Eckzahnvertiefung erſtreckte, und über die Naſenwurzel verlief. Die Haut, die Schläfezweige des Antlitznerven, der vordere Ohrmuskel, ein Theil des Schlafmuskels, des Augenlidmuskels, des Stirnmuskels, Augenbrauenmuskels, der Stirnnerv und die Augenbrauenpulsadern waren durchſchnitten, und hingen, nebſt einem Theile des Fortſatzes des Stirnbeins herab, wodurch der vordere Theil der Schädelhöhle und die obere Wand der Augenhöhle ſo bloſsgelegt wurden, daſs man den Augapfel und die Bewegungen des Gehirns ſehen konnte. Tiefer und mehr nach innen waren der Naſennerv und die Naſenpulsader, der Pyramidenmuskel und die Naſenbeine durchſchnitten. Das Gehirn und der Augapfel waren unverletzt, nur war der vordere Theil des Augenlidhebers nach unten und vorn gezogen und hing mit herab. Der Kranke war ſehr erſchöpft, hatte aber das Bewuſstſeyn nicht verloren. Binnen ſechs Wochen war, ohne den geringſten Zufall von Bedeutung, die Heilung vollkommen erfolgt, ungeachtet nur Heftpflaſter und ein höchſt einfacher Verband gebraucht wurden; indeſſen war das verletzte Auge blind und das obere Augenlid unbeweglich. Der Zufall geſchah vor 10 Jahren. Die Blindheit und Lähmung ſind geblieben, das Auge iſt zwar völlig durchſichtig, aber geſchwunden. Die Unbeweglichkeit des obern Augenlides hat, da der Heber zerſchnitten war, nichts auffallendes, ſchwerer iſt die Erſchlaffung des vorderen Theiles dieſes Muskels zu erklären. Sie ſchlieſst ſich an die mehrmals von mir bei groſsen Wunden der Gliedmaaſsen beobachtete Erſcheinung, daſs der am feſten Punkte befindliche Theil eines durchſchnittenen Muskels ſich ſehr ſtark zuſammenzieht, während der am beweglichen feſthaltende bald nachher erſchlafft. Die Urſache hiervon iſt nicht bloſs die Durchſchneidung der Nerven und Pulsadern, indem auch der untere Theil fortwährend beide erhält. Ich kann mir dieſe Erſcheinung nur aus der Gewohnheit des Muskels, ſich in der Richtung nach dem feſten Punkte hin zuſammenzuziehen, was jetzt, da die Faſern durchſchnitten ſind, nicht mehr möglich iſt, erklären.

Eben ſo merkwürdig iſt, wenn gleich viele ähnliche Beiſpiele vorhanden ſind, die Blindheit des Auges,

da sich nirgends eine Verletzung zeigte. Diese Erscheinung ist nach mehreren Schriftstellern in einer Erschütterung des Gehirns und einer Ergiefsung in der Schädelhöhle begründet. Allein, wie soll diese durch leichte Wunden entstehn? Nach andern, z. B. *Sabatier*, rührt sie von der Verletzung des Stirnnerven her, der durch den Nasennerven sympathisch auf das Auge wirkt. Allein wie? durch Lähmung der Muskeln, oder der Blendung, oder der Netzhaut?

Indessen beweisen mehrere Erfahrungen, dafs Verletzung der Muskeln der Augenlider oder des Augapfels zwar Unbeweglichkeit, allein keineswegs Blindheit hervorbringen, und bewirkte daher die Verletzung des Stirnnerven, was doch auch schwierig scheint, nur Lähmung der Augenmuskeln, so würde keine Blindheit entstehen.

Die vom Linsenknoten kommenden Nerven gehen zur Blendung, so dafs durch Verletzung des Stirnnerven sie in ihren Functionen gestört werden können, wodurch die Blendung in einen Zustand von Krampf oder Lähmung verfallen kann, der natürlich dem Sehen sehr hinderlich ist. Allein keineswegs wird dadurch Blindheit veranlafst, indem die Netzhaut auch bei der, durch Belladonnaextract veranlafsten Lähmung der Blendung das Vermögen, Gegenstände wahrzunehmen, behält.

Auf die Netzhaut unmittelbar erstreckt sich daher die Folge der Verletzung des Stirnnerven und des Nasennerven. Eben so unmittelbar wirkt auf sie die Durchschneidung des Ganglionnerven, die nach *Petit's* Versuchen (Mém. de Paris. Ann. 1727) Verdunkelung des Gesichtes hervorbringt. Wie aber wirkt diese Verletzung des Ganglionnerven und des Stirnnerven unmittelbar auf die Netzhaut? Wahrscheinlich nicht durch den Ursprung des Sehnerven, indem sie nicht mit ihm zusammenhängen, und keine Erscheinungen auf eine vorangehende und vermittelnde Einwirkung auf das Sensorium schliefsen lassen, unstreitig also auf einem kürzern Wege.

Folgendes Resultat gaben die, in dieser Beziehung von Herrn *Chaussier* und mir angestellten Untersuchungen. Nach Zermalmung und Entfernung des Gehirns durch mehrmaliges Abwaschen, ohne Verletzung seiner

Pulsadern und Wegnahme des Augenhöhlendaches sahen wir, dass ein Bündel der Nervenscheide des Ganglliennerven, welche die innere Kopfpulsader umgiebt, für die Augenpulsader abgeht, sich für alle ihre Aeste verzweigt, und auch die Netzhautpulsader versieht. Dies sieht man unter Wasser deutlich. Unstreitig begleiten diese Fäden die Verzweigungen der Netzhautpulsader, sind also für die Netzhaut bestimmt. Auch der Linsenknoten erhält einen Zweig vom Gangliennerven und unter den aus ihm tretenden verlief ein sehr kleiner, nahe an der Netzhautpulsader. Wenn wir ihn gleich nicht durch den Sehnerven bis zur Netzhaut verfolgen konnten, so nehmen wir doch an, dass er sich zu dieser begiebt, weil es die Analogie und die sympathischen Erscheinungen beweisen. In der That verliert sich z. B. die Paukensaite nicht im Zungenaste des Unterkiefernerven, sondern liegt, wie man beim Durchschneiden ihrer gemeinschaftlichen Scheide deutlich sieht, nur neben ihm, und theilt sich in zwei Zweige, einen für die Unterkieferdrüse, nachdem er mit Zweigen des Zungenastes ein Knötchen gebildet hat, den andern für die Zunge. Die Schlinge des Zungenfleischnerven wird nicht durch diesen, sondern durch den zu ihm tretenden Ast vom ersten Halsnerven gebildet, der sich bald vom jenem trennt, nachdem er eine Strecke lang mit ihm in einer Scheide verlaufen ist. Beim Hunde geht dieser Ast längs dem ganzen Halse herab und bildet so mit dem zweiten und dritten Halsnervenpaar eine Schlinge, ohne im geringsten mit dem Zungenfleischnerven verbunden zu seyn. Ueberhaupt könnte ich durch viele Beispiele erweisen, dass, wenn sich gleich Nerven an einander legen, sie sich doch nicht, zumal wenn sich kein Knoten findet, verbinden, und jeder, als wäre er völlig isolirt geblieben, an den Ort seiner Bestimmung geht. Daraus schliesse ich, dass die Fäden, welche die Netzhautpulsader umgeben, der welcher vom Linsenknoten kommt, und die durch den Sehnerven dringenden nur für die Netzhaut bestimmt seyn können, was auch *Portal* (Anat. med. T. IV. p. 428.) geahndet zu haben scheint. Noch dringen mehrere Blendungsnerven vorn durch die Aderhaut in die Ciliarfortsätze und, wenigstens zum Theil, von hier nach hinten

gegen die Stelle, wo sich die Netzhaut an den Strahlenkranz legt. Vermuthlich stehn sie in Beziehung mit der Empfindlichkeit der Netzhaut und den sympathischen Erscheinungen dieser Membran. So schickt also der Ganglionnerv mittelst des Zweiges zum Linsenknoten Fäden zur Netzhaut und der Blendung. Daher die Gesichtsverminderung und Erweiterung der Pupille nach Durchschneidung des Ganglionnerven, bei starken Reizungen des Darmkanals und Schwäche der Verdauungswerkzeuge und wahrscheinlich könnte man sympathisch mittelst derselben auf das Auge, Behufs der Heilung mancher Krankheiten desselben, wirken. Nach diesen anatomischen Untersuchungen erklären die Verbindungen des Stirnnerven mit dem Ganglien- und Nasennerven, von denen die meisten Nerven des innern Auges entstehen, die Lähmung der Netzhaut und die krankhaften Veränderungen der Blendung in Folge der Verletzung dieses Nerven oder seiner Zweige. Daher der gute Erfolg, den *Valsalva* durch Einreibungen beider Stirnnerven bei einer Frau sah, welche durch eine leichte Augenwunde ihr Gesicht verloren hatte.

Nun fragt sich noch, warum die Lostrennung eines Theiles der Blendung bei Staaroperationen und die Durchbohrung derselben bei der künstlichen Pupillenbildung nicht eben so auf die Netzhaut wirke, während die Durchbohrung der Aderhaut bisweilen Erbrechen und selbst Kothausleerung veranlassen?

Nach dem Vorigen sieht man leicht, dass ich die Netzhaut nicht als Ausbreitung des Sehnerven betrachte. Sie steht mit ihm nur in Orts-, Function- und Zusammenhangsbeziehung. Die Nervenfäden, die sie, unabhängig von den seinigen, erhält, beweisen allein schon, dass sie ihren Ursprung eben so wenig ihm als die Nasen- und Labyrinthshaut dem Riech- und Hörnerven verdankt. Bei einer andern Gelegenheit werde ich dem, was *Winslow* und *Bichat* über diese Frage gesagt haben, einiges beifügen.

## *Resultate.*

1) Eine Schnittwunde, in deren Lappen sich ein Theil der Schädelknochen befindet, muss, selbst wenn

die Faserhaut entblöfst ist, als einfache Wunde vereinigt werden, wenn nicht vielleicht Erschütterung und Extravasat vorhanden ist.

2) Die Kenntnifs des Zustandes zweier, in querer Richtung getrennten Muskeltheile zeigt dem Wundarzt bis auf einen gewissen Punkt an, dafs die Zusammendrückungsmittel vorzugsweise auf den am festen Punkte haftenden Theil angewandt werden müssen, um seine Thätigkeit zu beschranken, und ihn mit dem entgegengesetzten erschlafften in Berührung zu erhalten.

3) Die, bisweilen selbst leichte Wunden der Augenbrauen des obern Augenlides und der Bindehaut begleitende Blindheit entsteht, weder durch Lähmung oder Durchschneidung der Augenmuskeln, noch Lähmung oder Krampf der Blendung, sondern durch Lähmung der Netzhaut, welche sympathisch durch Verletzung des Stirn- oder Nasennerven bedingt wird.

4) Die Netzhaut und Blendung stehen durch die Stirn- und Nasennerven mit den die Augenhöhle umgebenden Theilen, durch den Ganglionnerven mit der Unterleibshöhle in unmittelbarem Zusammenhange. Der gegenseitige sympathische Einfluss dieser Theile unter einander erklärt sich hieraus.

5) Aus dem Vorigen ergiebt sich wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit eine vom Sehnerven unabhängige Existenz der Netzhaut, indem die blosse Verletzung der zu ihr von andern Punkten tretenden Nervenfäden zur Vernichtung der Hauptfunction derselben hinreicht und den Einfluss des Sehnerven, Behufs des Sehens, aufhebt.

---

11. *F. Ribes* über den Strahlenkörper und dessen Einfluss auf den Glaskörper, die Linse und die wässerige Feuchtigkeit. (Mém. de la soc. méd. d'émul. T. 8. p. 631 ff.)

In dem vorliegenden Aufsatze werde ich die Frage erörtern: 1) Ob die eigenen Häute des Auges Blutgefäfse haben?

2) Welche Anordnung der Strahlenkörper darbietet?

3) Wie der Kreislauf in diesen Theilen Statt findet?

4) Wie die Augenfeuchtigkeiten ab- und ausgesondert werden?

1) Enthalten die Glashaut und die Linsenkapsel Gefäse?

Diese Frage wird, ungeachtet der allgemeinen Annahme, dafs wirklich diese Gefäse vorhanden seyen, durch die Unbestimmtheit, womit die Schriftsteller über ihre Anwesenheit, Vertheilung und Ursprung reden, gerechtfertigt. Ich werde mich der anatomischen Untersuchung, der Einspritzung und der Induction als Mittel bedienen, um hierüber etwas auszumitteln.

Um mit Erfolg über die Gefäse der eignen Augenhäute zu arbeiten, mufs man zuerst den hinter dem Strahlenkörper liegenden Theil des Glaskörpers, dann den vor ihm befindlichen der Linsenkapsel, und endlich die Linsenkungsstelle des Strahlenkörpers und der Netzhaut in die Glashaut untersuchen. Der hintere Theil des Glaskörpers ist glatt, liegt ohne Befestigung an der innern Fläche der Netzhaut, an der Verbindungsstelle mit dem Strahlenkörper und nach hinten findet man beim Menschen, dem Pferde, Schafe, Schweine, Hunde und den Katzen kein von der Netzhaut zum Glaskörper gehendes Gefäs. Nur beim Ochsen sahe ich immer einen ganz durchsichtigen, 2—4‴ langen, aus der Mitte der Einsenkung des Sehnerven entstehenden Fortsatz, der mehr Aehnlichkeit mit dem Glaskörper als der Netzhaut hatte. Ich konnte ihn nie einspritzen, und weifs daher nicht, ob er ein in die Glasfeuchtigkeit dringender Zweig der Netzhautpulsader ist, noch weniger, ob er bis zur Krystallkapsel dringt. Zweifelhaft aber scheint es mir, dafs so kleine Zweige als die, welche nach den Angaben von den Netzhautgefäsen an diese und in den Glaskörper dringen sollen, zur Ernährung und beständigen Absonderung und Aufnahme hinreichen können. Ueberdies fehlt jener Fortsatz in allen übrigen, von mir untersuchten, Augen, und die Gefäse müsten daher von einer andern Stelle entstehen.

Der vor und zwifchen dem Strahlenkörper liegende Theil der Linfenkapfel ift glatt, hängt nirgends mit benachbarten Theilen zufammen, und erhält von ihnen keine Gefäfse; dennoch wird es durch die Gröfse des Glaskörpers und der Linfe, die Schnelligkeit der Erzeugung der wäfferigen und Glasfeuchtigkeit, fo wie der Einfaugung der Linfe nach der Niederdrückung des Staares höchft wahrfcheinlich, dafs ein bedeutender Gefäfsapparat mit den innern Augenhäuten in Beziehung fteht.

An der Verbindungsftelle des vordern Randes der Netzhaut und des Strahlenkranzes mit der Glashaut mufs man die Ernährungsquelle diefer Theile fuchen.

Der vordere Rand der Netzhaut ift bei den vorher erwähnten Thieren dick und abgerundet, fcheint aus Kreisfafern gebildet, hängt nicht mit der Glashaut, fehr feft mit dem hintern Theile des Strahlenkörpers zufammen und geht nicht weiter nach vorn. Die Netzhautpulsader theilt fich in 2 – 3 Hauptäfte, die einander parallel in der Subftanz der Netzhaut, an ihrer innern Fläche, verlaufen, fich am vordern Rande derfelben in zwei Aefte theilen, welche fich umlegen, unter einander verbinden und einen Kranz bilden, aus deffen hinterm Theile eine Menge kleiner, nach hinten gehender, Zweige abgehen, die fich in der Subftanz der Netzhaut verbreiten. Weder an chronifch entzündet gewefenen Augen noch bei den glücklichften Einfpritzungen fah ich aus dem vordern Umfange diefes Körpers das kleinfte Gefäfs von der Netzhaut zum Glaskörper oder der Linfe gehen.

Trennt man die Aderhaut von den Augenfeuchtigkeiten, fo erfcheinen zwei Strahlenkörper, wovon einer der Aderhaut angehört, der andere an den vordern Theil des Glaskörpers und etwas an den Umfang der Linfe geheftet ift.

Unterfucht man den erften, der allen Anatomen unter dem Namen des Strahlenkranzes oder Strahlenkörpers bekannt ift, fo fieht man beim *Pferde*, dafs jeder Fortfatz deffelben, an der Verbindungsftelle mit der Aderhaut, häutig ift, bald aber netzförmig wird, und eine Menge von, meiftens viereckigen Oeffnungen enthält. Noch weiter nach vorn find die Seitenflächen fehr zottig, und der freie Rand ift gefranzt, jede Franze ift wieder

pinfel-

pinſelförmig, äuſserſt vielfach verzweigt. Zwiſchen je zwei Fortſätzen liegt ein zum Glaskörper gehöriger. Beim *Ochſen* iſt die Verbindungsſtelle der Ciliarfortſätze mit der Aderhaut dünnhäutiger, die Oeffnungen ſind kleiner, aber zahlreicher, und die Franzen weniger ausgebreitet. Beim *Schweine*, dem *Schafe* und dem *Menſchen* ſind die Fortſätze ganz häutig, der Netzbau kaum angedeutet, die beiden Flächen voller Zotten. Die ſehr zahlreichen Franzen des freien Randes ſind ſehr fein und dem bloſsen Auge ſichtbar.

Am feſtſitzenden Rande ſcheinen die Strahlenfortſätze bloſs häutig, im genetzten Theile und dem gefranzten Rande ganz aus einem Gefäſsgewebe gebildet, wie die Leichtigkeit, womit ſie durch die Einſpritzung gefärbt werden, beweiſt.

Der Bau und die Function des am vordern Ende der Glashaut befindlichen Strahlenkranzes iſt ſo gut als unbekannt. Er beſteht, wie der Strahlenkörper der Aderhaut, aus Fortſätzen, deren einer Rand am Glaskörper hängt, und den Umfang der Linſe etwas nach vorn überragt. Die Flächen derſelben ſind zottig, ob ſie genetzt ſind, konnte ich nicht entdecken. Der feine Rand iſt gefranzt, und bildet dieſelben Verſchiedenheiten als der Strahlenkörper dar. Dieſe Fortſätze ſind durchaus gefäſsreich. Bekanntlich greifen die Fortſätze des Strahlenkörpers und Kranzes genau zwiſchen einander und die Feinheit ihrer Zotten erlaubt die Vermuthung, daſs ihre Flächen nicht bloſs an einander liegen, ſondern wirklich zuſammenhängen und die Verbindung nur der groſsen Weichheit der Zotten wegen leicht ſpurlos zerſtört wird. Für die freien Ränder an beiden gilt dies wirklich. Die freien Ränder der Fortſätze des Strahlenkörpers ſind im Grunde der Rinne der Fortſätze des Glaskörpers wirklich in die Glashaut eingeſenkt, und eben ſo ſetzen ſich die freien Ränder der Fortſätze des Strahlenkranzes in das Gewebe der Aderhaut fort. Wirklich gehen daher bei der Trennung des Strahlenkörpers von dem Strahlenkranze Stücke von dem letztern ab, bleiben an jenen geheftet, und werden durch Mangel des Pigmentes und Durchſichtigkeit erkannt. Eben ſo bleiben Stücke des Strahlenkörpers an

den Strahlenkranz geheftet, und die Schwärze deſſelben rührt nicht bloſs vom Pigment, ſondern von ihnen her. Schon dies ſpricht gegen die Fortſetzung der Netzhaut zwiſchen Aderhaut und Glashaut bis zur Linſenkapſel, überdies endigt ſich dieſe Membran ſehr deutlich am hintern Rande des Strahlengewebes.

Der Strahlenkörper iſt alſo an den vordern Theil des Glaskörpers und an den ganzen Umfang der Linſenkapſel geheftet: eben ſo ſieht man ihn im Umfange der hintern Augenkammer frei in der wäſſerigen Feuchtigkeit hängend. Der Strahlenkranz heftet ſich an den Rand der Kapſel durch eine groſse Menge von Gängen, von welchen ich zu beweiſen ſuchen werde, daſs ſie die wäſſerige Feuchtigkeit in ſie führen. Dieſe Körper erhalten allein faſt eben ſo viele Gefäſse, als alle übrigen Theile des Auges, nur iſt dieſe Bedingung in den Fortſätzen des Strahlenkranzes weniger leicht als in denen des Strahlenkörpers nachzuweiſen. Die Venen ſind in dem Strahlenkörper zahlreicher als die Arterien, und endigen ſich in den Zotten. In dem Strahlenkranze konnte ich dieſe Anordnung nicht erkennen.

Wie verhält ſich nun der Blutlauf in dieſen Theilen? Folgendes ſind die Reſultate vielfach abgeänderter Einſpritzungen an Körpern von verſchiedenen Altern:

1) Wird Luft durch einen Blaſenbalg in die Aorta, die gemeinſchaftliche oder die innere Kopfpulsader, ſelbſt bisweilen in die Augenpulsader getrieben, ſo erſcheint keine Luftblaſe im Glaskörper, oder zwiſchen ihm und der Netzhaut, ungeachtet alle Pulsadern des Auges damit angefüllt ſind. Wird ſie dagegen durch die Augenblutader oder die innere Halsblutader eingeblaſen, ſo erſcheint ſie zwiſchen Ader- und Netzhaut und vorzüglich in den Augenkammern, nicht aber zwiſchen der Glas- und Netzhaut oder im Glaskörper. Dieſe Verſuche ſcheinen daher gegen eine Verbindung zwiſchen den Gefäſsen der Blendungsfortſätze, der Netzhaut und der Netzhautpulsader mit denen des Glaskörpers und der Linſe zu ſprechen.

2) Eben ſo drang gefärbtes Terpentinöl aus der Kopf- oder Augenpulsader und den, dadurch gefärbten Pulsadern der Aderhaut, des Strahlenkörpers und der Netz-

haut nicht in die Glashaut und Linſe, durch die innere Halsblutader und die Augenblutader dagegen zum Theil zwiſchen die Netzhaut und Aderhaut, in die Augenkammern und die Zotten der Fortſätze.

3) Dinte, in die Blutadern geſpritzt, gelangte in die Augenkammern und färbte die wäſſerige Feuchtigkeit.

4) Fiſchleim drang aus den angefüllten Augenpulsadern weder in den Glaskörper, noch in die Linſe; aus den Blutadern in die Zotten der Fortſätze, nicht aber in die Glashaut und Linſe.

5) Einſpritzungen von gefärbtem Talg gaben ein weniger genügendes Reſultat.

6) Queckſilber-Einſpritzungen gelangen am beſten. Der kleinen Verlängerung im Ochſenauge wegen, wählte ich vorzüglich Augen dieſes Thieres, und bediente mich einer 20″ langen, 4‴ weiten Glasröhre, die ſich an dem einen Ende bis auf $\frac{1}{4}$‴ verengte. Dieſe wurde in die Augenpulsader des einen Auges gebracht. Eine zweite ähnliche, nur ungefähr 18″ lange, brachte ich auf dieſelbe Weiſe in die Blutader des andern Auges, beide mit Queckſilber, die Augen unten, gefüllt. Nach 24 Stunden fand ich in dem Auge, deſſen Pulsadern eingeſpritzt waren, die Aderhaut und den Strahlenkörper ſtrotzend angefüllt. Die Pulsader jedes Fortſatzes bildete einen Bogen, deſſen Wölbung ſeinem freien, die Aushöhlung ſeinem feſtſitzenden Rande entſprach, allein die Zotten und Franzen der Fortſätze und der innern Fläche der Aderhaut waren leer. Die Netzhautpulsadern waren ganz angefüllt. Ob ſie mit den Blendungspulsadern zuſammenhängen, konnte ich nicht ausmitteln, gewiſs aber war kein Queckſilber aus den Pulsadern der Netzhaut und der Blendungsfortſätze in den Glaskörper, die Kryſtall-Linſe oder die Vertiefung gedrungen. Wahrſcheinlich ſteht dieſe nicht mit den Pulsadern der Netzhaut im Zuſammenhange.

Auch im zweiten Auge erſchien die Aderhaut faſt ganz in eine Silberplatte verwandelt. Die Venen der Fortſätze verhielten ſich wie die Arterien, allein die Franzen und Zotten waren weit beſſer als durch die vorher angewandten Subſtanzen mit Queckſilber angefüllt. Zwi-

schen Ader- und Netzhaut, und vorzüglich in den Augenkammern, lag Queckſilber. Auch die Venen der Netzhaut ſtrotzten, allein auch hier war die Verlängerung leer, eben ſo Glaskörper und Linſe. Hiernach ſcheinen durchaus keine Gefäſſe unmittelbar zur Glashaut und Linſenkapſel zu gehen. Indeſſen habe ich einige, gegen dieſe Anſicht ſprechende Beobachtungen. In dem Auge eines, durch einen Schlag auf den Kopf getödteten Ochſen fand ſich viel ſchwarzes, geronnenes Blut zwiſchen beiden Blättern der den Sehnerven umgebenden Haut, in allen Gefäſsen des Auges, den Franzen und Zotten des Strahlenkörpers, ſelbſt dem Strahlenkranze, nur hier von einer hellern Röthe. Das Mikroſkop zeigte vorn in der Glashaut ſehr feine netzförmig verbundene Gefäſse, und eben ſo verbreiteten ſich mit Blut angefüllte Gefäſse in den Zellen derſelben. Daſſelbe fand ich in den Augen eines, durch einen Schlag auf den Kopf getödteten, Mannes, wo ſich zugleich Blut in die Schädelhöhle ergoſſen hatte. Bei einem auf dieſelbe Weiſe geſtorbenen Hirſche war der Glaskörper vorzüglich vorn geröthet, und ſeine kleinen Gefäſse mit Blut angefüllt. Bei einem Fötus von 6, einem andern von 8 Monaten, deren Kopf bei der Geburt gelitten zu haben ſchien, war der ganze Glaskörper geröthet, auch die wäſſerige Feuchtigkeit röthlich, die Linſe dagegen durchſichtig.

War dies Blut aus der Netzhautpulsader oder der Pulsader des Strahlenkörpers gedrungen? Da beſtimmte Thatſachen fehlen, ſo wird der Weg der Induction erlaubt ſeyn. Die Netzhautpulsader ſchickt kein Gefäſs zum Glaskörper, da beide nur an einander liegen, und weder im krankhaften Zuſtande noch bei den glücklichſten Einſpritzungen Gefäſse ſich zwiſchen beiden zeigten. Dagegen ſind die Fortſätze des Strahlenkörpers und Kranzes in einander geſchoben, bei ihrer Trennung gehen Stücke ab, die Glashaut kann auf keinem andern Wege das Blut zu ihrer Ernährung und zur Abſonderung erhalten, ohne dieſe Anordnung wäre ſie und die Linſe völlig iſolirt. Wohl gewiſs drang das Blut in den zuletzt erwähnten Fällen auf dieſem Wege in den Glaskörper.

Hierauf bieten ſich nun drei Fragen dar:

1) Geht im gesunden Zustande Blut in den Glaskörper und die Linse?

2) Wie wäre, wenn dies nicht der Fall ist, das in den zuletzt gesehenen Fällen in denselben gelangt?

3) Wie werden die Augenfeuchtigkeiten ab- und ausgesondert?

1) Dies scheint im gesunden Zustande nicht der Fall, da ich bei unzähligen Untersuchungen nur in den fünf erwähnten Fällen Blut fand und dasselbe das Sehen hindern würde.

2) Das Blut war hier wahrscheinlich nicht unmittelbar aus den Gefäfsen des Strahlenkörpers eingedrungen, indem ich es sonst doch wenigstens einmal durch die öftern Einspritzungen durch diesen Weg eingetrieben hätte. Ueberdies würde dann das Blut bei jeder beträchtlichen Anstrengung ihn einschlagen, und so das Sehen stören können. Ich glaube daher, dafs die Feuchtigkeiten durch Absonderung in die Augenhäute gelangen, und durch Aussonderung aus dem Innern des Auges wieder in den allgemeinen Kreislauf kommen.

3) Da im gesunden Auge die Glas- und Linsenhaut kein Blut führen, und in dem letzteren Falle das Blut wahrscheinlich nicht durch Gefäfscontinuität eingedrungen war, so scheint es mir aufgesogen worden zu seyn. Die Venen, nicht aber die Arterien der Fortsätze des Strahlenkörpers reichen bis zu den Zotten desselben, gerade wie im Darmkanal, wo ich die Zotten auch immer nur durch die Venen, nie durch die Arterien, und viel leichter als im Auge anfüllen konnte. Hier aber findet unstreitig Einsaugung durch die Venen Statt, und die aufgenommenen Flüssigkeiten werden in der Leber umgeändert, da ungeachtet der Absonderung im Darmkanal durch die Pfortader sie viel mehr Blut als die ihr entsprechenden Gefäfse der Unterleibseingeweide enthält. *Swammerdam's*, *Meckel's* und *Richerand's*, besonders aber *Magendie's* Versuche sprechen offenbar für das Einsaugungsvermögen der Venen, mithin auch der, ganz aus Venen gebildeten Zotten des Darmkanals, und, der Gleichheit des Baues wegen, auch der Zotten der Fortsätze des Strahlenkörpers, zumal da dies der einzige Rückweg für die Augenfeuchtigkeiten ist, und der Strahlenkörper

mit allen in unmittelbarer Beziehung ſteht. Daſſelbe wird nun für die Zotten des Strahlenkranzes gelten, und ſchon die ſchnelle Wiedererzeugung der wäſſerigen und Glasfeuchtigkeit ſpricht dafür. Folgendes ſcheint mir der Hergang. Vielleicht ſtagnirt das Blut in den Fortſätzen des Strahlenkörpers ſo lange, bis die Zotten des Strahlenkranzes die zur Ernährung der innern Theile erforderlichen Subſtanzen aufgenommen haben. Dieſe dringen dann durch alle Wege der Zotten, treten in zahlreiche und ſehr feine Kanäle, verbreiten ſich durch die ganze Glashaut und ſetzen in den Zellen derſelben die Glasfeuchtigkeit ab. Zurückgenommen wird dieſe auf dieſelbe Weiſe durch die Zotten des Strahlenkörpers. Bei normaler Stimmung der Einſaugungsthätigkeit dieſer Theile bleibt der Glaskörper durchſichtig, wird ſie geſtört, oder ſind die Flüſſigkeiten falſch gemiſcht, ſo wird er durch aufgenommenes Blut undurchſichtig, wie ja oft auch in den Saugadern Blut vorkommt. So findet man es bei eindringenden Bauchwunden mit Blutergieſsung in die Bauchhöhle in den Gekröſsaugadern. In zwei Fällen von Roſe fand ich die Saugadern in der Weichengegend bis zur Weite einer gerinnten Sonde ausgedehnt und voll ſchwarzen flüſſigen Blutes. Nicht immer ſind wohl die roth durch die Haut ſchimmernden Saugadern entzündet, da etwas Blut, der Lymphe beigemiſcht, dieſelbe Wirkung haben kann. Bei einem Soldaten, der den Abend vorher durch einen andern in den Zeigefinger gebiſſen worden war, fand ich am Morgen von der ſtark gequetſchten Wunde einen Strang Saugadern bis zur Achſel verlaufend, ungeachtet ſchwerlich in ſo kurzer Zeit Entzündung entſtanden ſeyn konnte. Ueberdies verſchwinden und erſcheinen bisweilen dieſe Stränge in ſehr kurzer Zeit, was bei Entzündung nicht der Fall ſeyn würde. Auch bei hohen Graden des Scorbuts findet man die Saugadern und ſelbſt den Milchbruſtgang voll von einer blutigen Flüſſigkeit.

Nach allem Geſagten ſcheint nun das Blut in den erwähnten Fällen dadurch in den Glaskörper gelegt zu ſeyn, daſs die Stimmung der Gefäſse des Strahlenkörpers und Strahlenkranzes, vielleicht auch die Miſchung des Blutes, durch die Hirnerſchütterung abgeändert wurden, wo-

von Auffaugung von Blut ſtatt einer hellen Feuchtigkeit die Folge war. Dies findet vermuthlich immer bei Störung der Stimmung dieſer Gefäſse Statt, und die bisweilen, hauptſächlich im Alter, vorkommende Trübung der Augenfeuchtigkeiten iſt wahrſcheinlich hierin begründet.

Unterſucht man nun die Art der Ab- und Ausſonderung in der Linſe, ſo findet man Folgendes.

Die vordere, völlig freie Fläche ihrer Kapſel wird von der wäſſerigen Feuchtigkeit beſpühlt. Die hintere, gewölbtere Fläche liegt in einer Vertiefung der Glashaut, die hier am dickſten iſt, mit der Kapſel aber durchaus nicht verwachſen iſt. Bei einem 27jährigen, an Hydrophthalmus auf beiden Augen leidenden Menſchen, fand ich an dieſer Stelle wenigſtens 6 Gran einer hellen, durchſichtigen, dünnen Feuchtigkeit. Dagegen heftet ſich an den Rand zwiſchen beiden Flächen eine Verlängerung der Glashaut auf das genaueſte, und ſpaltet ſich hierſin zwei Blätter, in deren innerem höchſt wahrſcheinlich Kanäle zur Linſe verlaufen, deren äuſseres einen Theil des Strahlenkranzes bildet, und mit dem Strahlenkörper verbunden iſt. An der innern Seite iſt es ſchwach zottig und entſpricht dem innern Blatte, ſein hinterer Rand geht in die Glashaut über, ſein vorderer ſetzt ſich an die Kapſel, ohne ſich über ihre vordere Fläche auszubreiten. Ein Theil dieſes Blattes enthält eine Reihe von Kanälen, der andere iſt membranös. Die Kanäle ſind ungefähr $2\frac{1}{2}'''$ lang und reichen vom Glaskörper zum Umfange der Linſe. Sie ſind weit, dicht, cylindriſch, wenig ausdehnbar, ſchwärzlich, ſchwach zottig, und gehen in die Zuſammenſetzung des Strahlenkranzes ein. Bei meinem Hydrophthalmiſchen öffneten ſie ſich nach vorn, ſo daſs Queckſilber von hinten nach vorn durch ihre Oeffnungen trat. Der membranöſe Theil liegt zwiſchen den Kanälen und entſpricht den Fortſätzen des Strahlenkörpers. Er iſt dünn, durchſichtig, ſehr ausdehnbar, daher leicht durch, zwiſchen Linſe und Glaskörper eingebrachte Luft aufzuheben, wobei er ein höckeriges Anſehen bekommt, weil die Kanäle weniger ausdehnbar ſind. Das vordere Blatt der Linſenkapſel iſt dick, knorpelartig, und der hinter der Hornhaut befindlichen Membran ſehr ähnlich. Das hintere iſt dünner.

Wo beide sich vereinigen, sieht man im ganzen Umfange der innern, bei hellem Lichte eine Reihe Querspalten, von denen ich nicht ausmitteln konnte, ob sie den Fortsätzen des Strahlenkörpers oder Kranzes entsprechen. Die *Morgagni*'sche Feuchtigkeit, die darauf folgende weiche Masse und der Kern der Linse unterscheiden sich nicht wesentlich, sondern bilden eine und dieselbe Substanz. Läfst man die noch in der Kapsel enthaltene Linse 2 Monate in einer gesättigten Sublimatauflösung, so ist der ganze Inhalt der erstern blättrig geworden. Die Blätter sind concentrisch und bestehen aus Parallelfasern, nur der Mittelpunkt ist etwas fester und perlfarben. Wahrscheinlich steht wohl diese Anordnung mit dem beständigen Stoffwechsel in Beziehung, und es findet eine Art Saftbewegung Statt, wobei die Feuchtigkeit von dem Umfange zum Mittelpunkt, und umgekehrt dringt und so leichter abgesetzt und wieder von der Kapsel aufgenommen wird.

Die Betrachtung der Quelle der wäfserigen Feuchtigkeit führt zunächst zur Untersuchung der Haut, welche man als Absonderungsorgan derselben ansieht. Um sie genau zu sehen, mufs man sie zuerst von der hintern Fläche der Hornhaut trennen, was bei Augen von Greisen, Schafen, Hunden, besonders aber Pferden, weil hier die Verbindung am schwächsten ist, am besten gelingt, vorzüglich, wenn man die Theile vorher schwach kocht, oder einige Tage maceriren läfst. Am besten geschieht die Darstellung, wenn man einen Kreisschnitt in einiger Entfernung von der Hornhaut durch die harte Haut führt, die letztere von der Aderhaut trennt, die Scalpellspitze um das Strahlenband führt und dann die innern Theile leicht anzieht. Auch mufs man Augen von hinten nach vorn in ihrer ganzen Höhe durchschneiden, um den Fortgang der Membran über die Blendung zu sehen. Der Rand des Hornhautblattes dieser Membran überragt die Hornhaut etwas und ist deutlich an die Blendung geheftet. Dieses Blatt ist dick, dicht, fest und völlig durchsichtig, ohne Fasern und Gefäfse, fast gar nicht ausdehnbar, zerreifst sehr leicht, und läfst sich nicht in mehrere Blätter zerlegen. Sie ist wirklich nach *Demours* etwas knorpelartig, wird durch kurzes

Kochen nicht, wohl aber durch lange Maceration verändert. Sublimatauflösung wirkt wenig oder gar nicht auf sie ein. Setzte sie sich über die Blendung fort, so würden die Bewegungen dieser so gut als vernichtet seyn, da sie eher zerreifsen als ihr folgen würde.

Die Verbindungsstelle dieser Membran mit der Blendung ist das *Band der Blendung*. Ungeachtet der Glätte dieser Stelle findet doch zwischen der Membran an der vordern Blendungsfläche und der eben beschriebenen keine Identität Statt, und das Band ist vielmehr eine Naht zwischen beiden. Die vordere Blendungshaut ist nicht glatt, sondern deutlich zottig, wie die hintere Fläche mit einem braunen, nur weniger reichlichen Ueberzuge bekleidet und deutlich eine Schleimhaut. Beim Losttrennen der Blendung findet man am äufsern Rande am Ende eines jeden Strahles einen weifsen Punkt, der ein von der *Demours*schen Haut abgerifsenes Blättchen ist. Durch kein Mittel läfst sich diese Haut von der Blendung trennen, sondern man erhält immer ein Stück von dieser selbst, und immer ist dies weich, biegsam, zottig, nachgiebig. Alle Theile der Blendung werden leicht durch die Maceration zerstört.

Die vordere Wand der hintern Kammer, oder die hintere Fläche der Blendung, hat noch deutlichere Zotten, ist also der Haut der wäfserigen Feuchtigkeit noch unähnlicher. Der Umfang dieser Kammer wird ganz durch die Franzen der Strahlenfortsätze, die hintere Wand durch das vordere Blatt der Linsenkapsel gebildet, welches genau mit der Haut an der hintern Hornhautfläche übereinkommt.

Die wäfserige Feuchtigkeit wird nicht ursprünglich in der vordern Kammer, mithin nicht durch diese Haut, abgesondert, da sie hier bei zufälliger oder angeborner Pupillenverschliefsung so gut als ganz fehlt. Nach mehrern Anatomen sind die Strahlenfortsätze die Quelle, allein ich erhielt aus den oben angeführten Versuchen durch Einspritzung der Blendungspulsadern kein Resultat, welches für diese Ansicht spräche und halte, da diese Fortsätze von den Venen aus leicht angefüllt werden, sie vielmehr für die Einsaugungsorgane dieser Feuchtigkeit, dagegen die vom Glaskörper zur Linse gehenden Kanäle

für ihre Absonderung bestimmt. In den oben erwähnten wasserfüchtigen Augen fand ich diese Kanäle, die ich früher für solide gehalten hatte, deutlich hohl und stark entwickelt, so dass ich die Spitze einer Röhre leicht in ihre vordere Oeffnung brachte, und das Queckstilber 2‴ lang in ihnen lief. Von hinten eingebracht drang das Queckstilber sogleich aus der vordern Oeffnung hervor, und fiel in die hintere Augenkammer. Bei gesunden Augen selbst gröfserer Thiere konnte ich dagegen nie diese Erscheinung hervorbringen, und wählte daher eine andere Methode. Ich nahm bei einem Ochsenauge die Hornhaut weg, so dass die Blendung völlig an ihrer Stelle blieb, hing das Auge am Sehnerven auf, und sahe bald die Glasfeuchtigkeit sich über die, dadurch vorgetriebene Blendung ergiefsen, und dann durch die Pupille dringen, so dass das Auge in 12 Stunden halb entleert war. Bei einem andern trennte ich, nach Wegnahme der Hornhaut, die Blendung von der Aderhaut ohne die Verbindungen der Strahlenfortsätze mit der Linse zu zerstören. Darauf wurde das Auge am Sehnerven aufgehangen: nach einigen Augenblicken flofs die Glasfeuchtigkeit über den Umfang der Linse an ihrer vordern Fläche und in 24 Stunden hatte der Glaskörper zwei Drittheile seines Umfangs verloren. Auch jetzt war die Verbindung zwischen Blendung und Strahlenfortsätzen ungestört, mithin war die Feuchtigkeit durch Gänge zwischen dem Strahlenkörper und Strahlenkranze ausgeflossen, und man darf schliefsen, *dass die wässerige Feuchtigkeit ein Product des Glaskörpers und nicht der Strahlenfortsätze ist.*

Ihre Einsaugung geschieht wahrscheinlich weder durch die sogenannte Haut der wässerigen Feuchtigkeit, noch durch das vordere Blatt der Kapsel, da sie gefäfslos und zu dicht sind. Die Blendung nimmt vorzüglich durch ihre hintere Fläche, auch wohl nur einen Theil derselben auf, wenn gleich das Verschwinden der wässerigen Feuchtigkeit nach Verschliefsung der Pupille auch auf Einsaugung durch die vordere schliefsen läfst. Hauptsächlich scheinen die Strahlenfortsätze diese Function zu haben, da ihre Zotten und Franzen ganz aus Venen gebildet sind, sie beständig in der wässerigen Feuchtigkeit hän-

gen, und keine andere Function haben, während alle übrigen Theile andere Zwecke erfüllen.

Die wäſſerige Feuchtigkeit wird daher urſprünglich in die hintere Kammer abgeſetzt und aus ihr aufgenommen.

Zwar halten *Scarpa* und einige andere Praktiker die vordere für mehr zur Auffaugung geeignet, da ſie bei der Depreſſion des Staares die Linſe in die vordere Kammer zu bringen rathen, allein dieſe kann ja zerſtört aus der vordern ſehr wohl in die hintere gelangen. Dagegen rathen andere, wie *Heiſter* und *Mauchart*, nach der Methode von *Juſtus*, beim Hypopyon die Beförderung des Eiters aus der vordern Augenkammer in die hintere, durch Tieflegen des Kopfes, Reiben u. ſ. w.

Nach dem Vorigen gelangt die wäſſerige Feuchtigkeit aus dem Glaskörper in die Augenkammern, andere Kanäle führen aus demſelben Körper die Nahrungsſubſtanz zur Linſe, er ſelbſt ſchöpft ſeine Bedürfniſſe durch die Strahlenfortſätze des Strahlenkörpers; zurückgeführt dagegen werden alle dieſe Subſtanzen durch die Fortſätze eben dieſes Körpers. Die ſchnelle Reproduction der wäſſerigen Feuchtigkeit ſcheint von ihrem Urſprunge aus dem Glaskörper abzuhängen. Der vordere Theil deſſelben iſt zellig, und dieſe Zellen hängen mit den oben erwähnten Kanälen zuſammen, der hintere hat einen andern Bau. Bei den zuletzt beſchriebenen Verſuchen floſs das letzte Drittheil ſeiner Feuchtigkeit nicht aus, ſondern verdunſtete, es fand alſo ein Hinderniſs für die völlige Ausleerung Statt. Gewiſſermaſsen iſt die wäſſerige Feuchtigkeit für die Linſe, was die Thränen für den vordern Umfang des Augapfels ſind, und die Art der Abſonderung und des Zurücktritts beider Feuchtigkeiten hat groſse Aehnlichkeit. Das mehr oder weniger deutliche Schwinden eines lange entzündet geweſenen Auges ſcheint von der zerſtörten Abſonderungsthätigkeit der Strahlenfortſätze herzurühren, welche Verminderung der Bildung der Feuchtigkeiten und daher Zuſammenſinken der Hornhaut und der harten Haut zur Folge hat.

Die Wölbung der vordern Fläche der Blendung rührt wohl nicht, wie *Winslow* glaubte, davon her, daſs dieſe

Membran, durch die Strahlenfortſätze an die ſehr nahe hinter ihr liegende Linſe geheftet, ſich nach der Geſtalt derſelben richtet, denn die Strahlenfortſätze verlängern ſich wenigſtens mit einem Viertheil ihrer Länge über die vordere Fläche der Linſe zwiſchen ihr und der Blendung und bilden ſo den Umfang der hintern Kammer, ſo daſs daher die Blendung hier nicht die Linſe berührt. Gegen die Mitte werden beide durch die wäſſerige Feuchtigkeit getrennt. Die Wölbung der Blendung, mit ihr die Gröſse der hintern Kammer, nimmt mit Verengung der Pupille zu, beides dagegen mit Erweiterung derſelben ab. Wahrſcheinlich ſind wohl die Verſchiedenheiten, welche die Wölbung der Blendung darbietet, darin begründet, daſs die von dem Glaskörper ausfliefsende wäſſerige Feuchtigkeit die Blendung mehr oder weniger ſtark nach vorn drängt, je ſchwerer oder leichter ſie aus der hintern Kammer in die vordere dringt. Daher ſtärkere Wölbung mit verengter, ſchwächere mit erweiterter Pupille.

---

12. *J. Cloquet* über die Pupillarmembran und die Bildung des kleinen Pulsaderkreiſes der Blendung. Paris 1818.

In dieſer kleinen Abhandlung berichtigt der Verf., geſtützt auf zahlreiche Unterſuchungen, mehrere Irrthümer und beſtätigt mehrere frühere Angaben und Vermuthungen, beides ſo, daſs ihm der gegenwärtige Zuſtand unſerer Kenntniſs der Pupillarmembran nicht vollkommen bekannt geweſen zu ſeyn ſcheint, er mithin inſofern auch das Verdienſt der Erfindung hat.

Er fand die Pupillarmembran immer beim menſchlichen Fötus vom Anfang des vierten Monats an, indem er ſie früher wegen der Weichheit nicht ausmitteln konnte, gewöhnlich bis zum ſiebenten, bisweilen nur bis zum ſechsten, ſehr ſelten, wenigſtens vollſtändig, bis zum achten Monat, nur einmal bei einem reifen Fötus und auch hier in der Mitte zerriſſen. Sie iſt gerade, deſto geſpannter, je näher dem Zerreiſsen ſie ſich befindet, und ſetzt ſich vom innern Rande der Blendung über die

vordere Fläche derſelben fort. Sie iſt durchſichtig und farblos, enthält dem bloſsen Auge ſichtbare Gefäſse, und beſteht aus zwei dicht an einander liegenden Blättern, wovon das hintere ſich in den Rand der Pupille begiebt, das vordere in die, die hintere Fläche der Hornhaut bekleidende Membran übergeht, die ſich über die vordere Fläche der Blendung zurückſchlägt. Sie hat daher völlig die Geſtalt einer ſeröſen Haut. Die vordere Kammer iſt immer reichlich mit einer Feuchtigkeit angefüllt, welche ſich völlig wie die wäſſerige Feuchtigkeit aus dem Auge des Erwachſenen verhält. Daſs die vordere Kammer Feuchtigkeit enthält, ergiebt ſich 1) beim Einſchnitt der Hornhaut bei ungeöffneter Pupillarmembran; 2) beim Oeffnen des Auges von hinten nach einer, am Ende des Aufſatzes anzugebenden Methode; 3) beim Gefrieren von Embryonenaugen, wo man, ohne daſs die Pupillarmembran zerreifst, ein Eisſchüppchen in der vordern Kammer erhält. (Hierdurch wird alſo meine Widerlegung (S. dieſes Archiv, B. 2. S. 136.) der von *Edwards* vorgetragenen entgegengeſetzten Meinung, die auch noch kürzlich *Ribes* (S. oben S 633.) hat, beſtätigt.) Auch die hintere Augenkammer enthält übrigens dieſelbe Feuchtigkeit.

Das Gewebe der Membran iſt homogen. Ihre, zwiſchen beiden Blättern verlaufenden Gefäſse laſſen ſich leicht einſpritzen, und erſcheinen auch ohne dieſes Hülfsmittel, wenn man die getrocknete Membran gegen das Licht hält, wo die weiſsgebliebenen Gefäſse deutlich ſind. Bisweilen zerreifsen ſie gegen den Rand der Pupille, wo ſich dann die Einſpritzung zwiſchen die beiden Blätter ergieſst, die Membran ſich zwiſchen den Gefäſsen färbt und undurchſichtig wird, während dieſe unangefüllt durchſichtig bleiben und als helle Streifen geſehen werden. Die Kenntniſs der Anordnung der Gefäſse iſt durchaus nothwendig, um den Mechanismus des Zerreifsens der Membran zu verſtehen. Die beiden langen Blendungsgefäſsadern treten bekanntlich zwiſchen die harte Haut und das Strahlenband. Hier ſpaltet ſich jede in zwei unter einem ſtumpfen Winkel abgehende Aeſte, die gegen den Umfang der Blendung gehen, wo die benachbarten mit ihnen zuſammenflieſsen und einen groſsen Pulsaderkranz bilden.

Aus dieſem, der von den kurzen Blendungspulsadern verſtärkt wird, treten 30—40 gewundene, ſtrahlenförmige Aeſte, die an der vordern Fläche der Blendung gegen die Pupille verlaufen. Hier theilen ſie ſich beim Erwachſenen, und bilden durch Anaſtomoſen im Umfange der Pupille einen kleinen Kreis, aus welchem Haargefäſse entſpringen, die bis an dieſe Oeffnung reichen. Vor dem Verſchwinden der Pupillarmembran dagegen fehlt dieſer kleine Kreis, und die aus dem groſsen entſpringenden Aeſte verlängern ſich, 18, 20 bis 30 an der Zahl, zwiſchen den beiden Blättern der Pupillarmembran bis gegen die Mitte, indem ſie ſehr zahlreiche und gewundene Schlingen bilden, deren Aushöhlung dem Umfange der Pupille entſpricht, die nur mit den benachbarten, nicht den gegenüber ſtehenden, zuſammenflieſsen, ſo daſs der mittlere Theil der Pupille gefäſslos, mithin weit ſchwächer als der übrige iſt. Dieſe Gefäſse bilden nicht, wie die meiſten, ein vielmaſchiges Netz, ſondern haben durch ihre Windungen viel Aehnlichkeit mit den Wirbelgefäſsen, noch mehr mit denen, die ſich in falſchen Membranen bilden. *Wachendorf's* Abbildung iſt genauer als die von *Haller* und *Sömmerring*. Nie konnte man Venen in der Pupillarmembran, eben ſo wenig die Zweige entdecken, welche nach *Winslow* von der Linſenpulsader zur hintern Fläche der Pupillarmembran gehen.

Um die oben angegebene Zeit ſpaltet ſich die Pupillarmembran in der Mitte, alſo an der gefäſsloſen Stelle, ſo daſs die Gefäſse unverſehrt bleiben, daher auch Einſpritzungen ſelbſt aus den Lappen der zerriſſenen Membran nicht in die Augenkammern dringen. Eben ſo wenig zerreiſst die Membran zwiſchen den Gefäſsen gegen die Blendung hin, indem die durch den Riſs in der Mitte gebildeten Lappen an dem Pupillenrande aufſitzen. Die Gefäſskränze entfernen ſich bloſs von der Mitte der Pupille, verkürzen ſich und ziehen ſich endlich ganz auf den Rand dieſer Oeffnung, wo ſie dann, wie geſagt, den kleinen Gefäſskreis bilden. Je reifer der Fötus iſt, deſto näher am Umfange der Pupille liegen dieſe Gefäſse. Beim reifen Fötus liegt der kleine Kreis auf dem Rande der Pupille; oft reichen ſelbſt beim neugebornen Kinde einige ſeiner Gefäſse über den Um-

fang deſſelben hinein; dagegen befindet er ſich beim Erwachſenen ganz an der vordern Fläche der Blendung, in einiger Entfernung von ihrer Oeffnung. Nach dem Zerreiſsen der Membran ſchienen die Blendungsgefäſse gewundner als vorher. Beim Erwachſenen bilden dieſe Gefäſse zum Theil die gegen den Rand der Pupille befindlichen, gefärbten Bögen.

Um die Pupillarmembran gut zu unterſuchen, muſs man 5 — 7 monatliche, möglichſt friſche Fötus nehmen, weil ſie leicht durch eine Art Maceration in der wäſſerigen Feuchtigkeit zerſtört wird. Die weiſse Haut wird am Ende ihres vordern Drittheils durch einen Kreisſchnitt geöffnet, dann Ader- und Netzhaut durchſchnitten, und mit Schonung des Glaskörpers ihr hinterer Theil weggenommen. Wird das Auge auf weiſses Papier gelegt, ſo erkennt man durch ihn die Pupillengefäſse ſehr gut. Hierauf nimmt man vorſichtig Glaskörper und Linſe weg und gelangt ſo zur hintern Fläche der Pupillarmembran, die mit der Blendung durch die wäſſerige Feuchtigkeit der vordern Kammer in die Höhe gehoben wird, welche durch einen Einſchnitt in die Pupillarmembran oder Trennung der Blendung von der Hornhaut ausfliefst. Durch Einblaſen von Luft in die vordere Augenkammer, nach Trennung der Blendung von den äuſsern Häuten, auch durch hin und her Bewegen in Waſſer, beſonders wenn man die Theile vorher in eine gefärbte Flüſſigkeit getaucht hat, wird die Pupillarmembran ſehr deutlich. Die Einſpritzung iſt leicht. Sehr flüſſiger, geiſtiger Firniſs oder Terpentinöl iſt am tauglichſten. Einmal lieſs ſich Blut in die Gefäſse befördern, indem ein Fötus 12 — 15 Stunden lang an den Füſsen aufgehangen, und ein ſtarker Druck auf den Hals und die Bruſt angewandt wurde. Sind die Gefäſse eingeſpritzt, ſo kann man die Pupillarmembran, um ſie aufzubewahren, mit der Iris auf weiſses, geöltes Papier kleben; iſt dies nicht der Fall, ſo heftet man unter Waſſer die Blendung an den Rand einer runden, in einem Kartenblatte angebrachten Oeffnung. Gewöhnlich aber zerreifst ſie nachher beim Trocknen. Auch kann man die Pupillarmembran in Alkohol auf weiſsem Wachs bewahren. Oeffnet man das

Auge von vorn durch die Hornhaut, so zerstört man die Pupillarmembran sehr leicht.

---

13. *Portal* über die Pupillarmembran, die Beschaffenheit der in den beiden Kammern enthaltenen Feuchtigkeit, den die Paukenhöhle beim menschlichen Fötus anfüllenden Schleim, woraus sich schliessen läfst, dafs die neugebornen Kinder eine Zeitlang weder sehen noch hören. (Mém. du Muséum. T. 4. p. 457 ff.)

Hat viel weniger Gehalt als der vorige Aufsatz, und enthält aufserdem Unrichtigkeiten, die nicht in ihm vorkommen.

Die Pupillarmembran soll gewöhnlich erst bei der Geburt oder einige Zeit nachher durch die Zusammenziehung der Augenmuskeln, oder reichliche Absonderung der wässerigen Feuchtigkeit, auch durch die heftigern Bewegungen der noch nicht an das Licht gewöhnten Blendung zerreifsen. Schade nur, dafs man längst weifs, dafs die Zerreifsung beim Menschen schon einige Monate vor der Geburt Statt findet, und dafs sie auch bei den Thieren, wo sie länger besteht, mit aufhörender Verschliefsung der Augenlider gleichfalls verschwindet. Dafs das neugeborne Kind selbst noch eine Zeitlang nach der Geburt nicht sieht, rührt unstreitig nicht von der nur selten anwesenden Pupillarmembran, sondern von dem unvollkommnen Leitungsvermögen des Sehnerven her, den ich während der ersten Lebenswoche beständig noch grau gefunden habe (S. meine Anatomie Bd. 3. S. 784.). Nicht unwahrscheinlich ist wohl *Portal's* Bemerkung, dafs das neugeborne Kind eben so wenig *hört*. Viele Taubheiten rühren von Anhäufung von Schleim u. s. w. in der Paukenhöhle her. Mit diesem ist aber auch die Paukenhöhle und die Trompete beim Fötus angefüllt, und wahrscheinlich dauert also die Taubheit, bis diese ausgeleert sind. Indessen geschieht dies ziemlich bald nach der Geburt.

Auch

Auch für den Geruch und das Gefühl laſſen ſich ähnliche Vermuthungen aufſtellen. Die Kleinheit der Naſenhöhle, ihre Anfüllung mit klebriger Feuchtigkeit, der oft ſehr klebrige Käſefirniſs, welcher die Haut bekleidet, ſcheinen dafür zu ſprechen.

---

## *Erklärung der Kupfertafeln.*

### Fünfte Tafel.

*Fig.* 1. 2. *No. V. S.* 544.

Fig. 1. Das rechte Oberarmbein einer *Simia capucina.*

*a*) Der äuſsere Gelenkknorren.

*b*) Der innere Gelenkknorren.

*c*) Ein eigener Kanal.

Fig. 2. Linker Arm deſſelben Affens.

*a. a.* Der zweibauchige Armmuskel.

*b.* Der dreibauchige Armmuskel.

*c.* Der Knochenkanal des Oberarmbeins.

*d.* Die hoch entſpringende und oberflächlich verlaufende Speichenarterie.

*e.* Die tiefer liegende Ellenbogenarterie, welche durch den Knochenkanal geht.

*f.* Der ebenfalls durch den Kanal gehende Median-Nerve.

*g.* Der Ulnar-Nerve.

*h.* Der Radial-Nerve, und neben demſelben der Muskel-Haut-Nerve.

Fig. 3. Zunge, Kehlkopf und Luftröhre des gefranzten Gecko. No. VI. S. 549.

*a.* Die an der Spitze getheilte Zunge.

*b.* Eingang in den Kehlkopf.

*c.* Das erweiterte erſte Stück der Luftröhre, mit der Haut, welche die Knorpelſtücke verbindet.

*d.* Das hintere Stück der Luftröhre mit ganzen Ringen.

Fig. 4. Luftröhre von unten.

*a.* Der erweiterte vordere Theil.

*b.* Der hintere Theil.

## Sechſte Tafel.

Fig. 1. 2. Doppelmiſsgeburt. No. 1. zu S. 551.

Fig. 1. Von vorn. Fig. 2. Von hinten.

Fig. 3. Doppelmiſsgeburt. No. 2. zu S. 554. von vorn.

## Siebente Tafel.

Fig. 4. Dieſelbe von hinten.

Fig. 5. Doppelmiſsgeburt. No. 3. zu S. 555. von vorn.

Fig. 6. Dieſelbe von hinten.

# *Inhalt des vierten Bandes.*

## Erſtes Heft.

I. Beobachtungen über einige ſchwangere Fledermäuſe und ihre Eihüllen. Vom Prof. *Emmert* und Dr. *Burgätzy*. Seite 1

II. Ueber die Darmblaſe des Schafsfötus, zum Beweiſe, daſs die veſicula umbilicalis mit dem Darm unmittelbar zuſammenhängt. Von *L. Bojanus*, Profeſſor in Wilna. - 34

III. Ueber die verſchiedenen Begriffsbeſtimmungen des Lebens. Von Dr. *C. G. Carus*. . . . . - 47

IV. Ueber das Reſpirationsſyſtem der Reptilien. Von *J. F. Meckel*. . . . . - 60

V. Rückenmark ohne Endfaden. Wahrnehmung und Vermuthungen von *Burdach*. . . . . - 89

## Intelligenzblatt.

I. Zur Geſchichte des Nervenſyſtems. . . . . - 96

1. *Larrey* über eine von merkwürdigen Zufällen begleitete Kopfwunde. (Aus *Leroux's* Journal de médec. T. 39. 1817. p. 456—458.) . . . . . - 96

2. *Esquirol* über den Zuſtand des Rückenmarkes in der Epilepſie. (Ebend. 424—429. . . . . - 97

3. *R. Reid* über das Weſen und die Behandlung des Tetanus. (Aus den Transactions of the aſſociation of the *King's* and *Queens* College of Phyſicians in Ireland. Vol. 1. Dublin 1817. p. 113—125.) . . . . . - 100

4. *Patiſſier* über einen Fall von Tetanus. (Aus *Leroux's* Journal de méd. T. 38. p. 252—257. . . . . - 102

5. Verrenkung des fünften Halswirbels auf dem ſechſten. Von *Thillaye*. Aus *Leroux's* Journ. de méd. T. 35. Bullet. de la faculté et de la ſoc. de médec. p. 26—28.) Seite 104

6. Verſuche über die Wegnahme des erſten Halsknotens des Ganglienerven bei Pferden. Von *Düpüy*, Profeſſor zu Alfort. (Aus *Leroux's* Journ. de médeo. T. 37. 1816. p. 340—350.) . . . . . • 105

7. Verſuche über die Durchſchneidung, Unterbindung und Zuſammendrückung der pneumogaſtriſchen Nerven beim Pferde und dem Schafe. Von *Düpüy*. (Ebend. p. 351—366.) . . . . . • 108

8. *J. Campbell* über das Sehen. Aus *Thomſon's* Annals of philoſophy, Vol. X. 1817. p. 17—29. . . . . • 110

9. Ueber die Momente, welche die Gröſse der Pupille beſtimmen. Von *Littleton*. (In *Bradley's* med. and phyſical Journal. Vol. 36. p. 89 ff.) . . . . . • 117

10. Ueber einige Gegenſtände der Anatomie von *Montain*, zu Lyon. (Journ. de médec. par *Leroux*, T. 37. Bulletin de la ſoc d'émulation. 1817. N. IV. p. 330 ff.) • 123

11. Ueber die Blendung im Auge des Hochſchauers (Anableps tetrophthalmus.) Von *J. F. Meckel*. . . . . • 124

12. *E. Home* über die Wirkung eines Anfalls von Lähmung auf die Fähigkeit der Augen, nahe Gegenſtände zu ſehen (J. of ſcience and the arts. No. 1. p. 86.) • 125

13. *C. Jacobſon* über eine conglomerirte, zu der Naſenhöhle gehörige Drüſe. (Bullet. de la ſoc. philom. 1813. p. 267—269) . . . . . • 126

14. Nachtrag zu No. 9. S. 117. a. a. O. Vol. 38. S. 284. • 128

15. *Larrey* Bemerkungen über die Iris. (Bulletin de la ſoc. philom. 1817. p. 134.) . . . . . • 128

16. Ueber den Einfluſs, den die Wegnahme des Füllens auf die Milchabſonderung der Eſelinn hat. (Aus *Hunter's* Nachlaſs. Von *E. Home*. Journ. of ſcience etc. No. 2. p. 165.) . . . . . • 129

II. Zur Lehre von dem Verdauungsſyſtem. . . . . • 130

1. *E. Home* über die Magendrüſen des Menſchen und die im Magen Statt findende Einſchnürung. (Aus den philoſoph. Transact. 1817. S. 347—352.) . . . . . • 130

2. *E. Home* über die Nester der Javaschwalbe und die Drüsen, welche den sie zusammensetzenden Schleim absondern. (Aus den phil. Transact. 1817. S. 332 ff.) Seite 134
3. *A. Cooper* Versuche über die Verdauung. (Aus Scudamore über den Rheumatismus, im Bullet. de la soc. philom. 1818. p. 11—14.) . . . . . 137
III. Zur Lehre von der thierischen Mischung. . . . . 140
1. *W. Prout* Beobachtungen über einige nähere Bestandtheile des Harns, nebst Bemerkungen über die Mittel, den Krankheiten vorzubeugen, welche mit einem krankhaften Zustande desselben verbunden sind. (Aus den medico-chir. Transact. Vol. VIII. 1817. p. 526—539.) . . . . . 140
2. *Chatelain* über einen eigenthümlichen Harn. (Aus *Leroux's* Journ. de médec. Bullet. de la soc. med. d'émulation. Juin 1817. p. 125—128.) . . . . . 148
3. *Chevreul* über den Harnruhrzucker. (Annales de chimie. T. 95. p. 319.) . . . . . 150
4. *Gay-Lussac* über die Umwandlung der Muskelsubstanz in Fett. (Ann. de Chimie et de Physique. T. 4. p. 71.) . . . . . 150
5. *Lavagna* Untersuchungen über das Menstruationsblut. (Abgekürzt übersetzt aus *Brugnatelli's* Giornale di Fisica etc. 1817. p. 397—416.) . . . . . 151
6. *Nauche* Bemerkungen über die Acidität und Alkalität der Auswurfsflüssigkeiten. (Aus *Leroux's* Journ. de Médec. Vol. 32. p. 353—356.) . . . . . 156
Erklärung der Kupfertafeln. . . . . 159

## *Zweites Heft.*

I. Ueber das amerikanische Pfeilgift. Von *F. A. C. Emmert.* . . . . . 165
II. Chemische Untersuchung des Stoffes, welcher sich in den sogenannten Gallengefäßen des Schmetterlings der Seidenraupe (Phal. bombyx mori L.) befindet. Vom Hofrath *Wurzer* in Marburg. . . . . 213
III. Ueber die in Venen vorkommenden Steine. Von *Friedrich Tiedemann.* . . . . . 215

IV. Hautdrüſe der Wangen beim kleinen oder zweizehigen Ameiſenfreſſer, beſchrieben von *Friedrich Tiedemann*. Seite 221

V. Ueber das Zungenbein der Amphibien. Von *J. F. Meckel*. . 223

## Intelligenzblatt.

I. Zur Lehre von der thieriſchen Form. . . . . 244

1. *Cuvier* über die Zuſammenſetzung des knöchernen Kopfes der Wirbelthiere. (Annal. du Muſ. Vol. 19. 1812. p. 123—128.) . . . . . 244

2. *G. Cuvier* über die Zuſammenſetzung des Oberkiefers der Fiſche, und die Benutzung derſelben zur methodiſchen Eintheilung dieſer Thiere. (Mém. du Muſéum d'hiſt. naturelle. T. I. 1815. p. 102 ff.) . . . 247

3. *Blainville* über den Kiemendeckel der Fiſche. (Bullet. de la ſoc. philom. 1817. p. 104 ff.) . . . . . 262

4. *Blainville* über das Skelett. (Ebend. S. 109 ff.) . . 266

5. *Geoffroy* über die Bedeutung des Kiemendeckels der Fiſche. (Ebend. S. 125. ff.) . . . . . 269

6. *Geoffroy* über die Zurückführung des knöchernen Gerüſtes der Athmungswerkzeuge bei den Fiſchen auf dieſelben Theile bei den Wirbelthieren. (Ebend. 1817. Decbr. p. 185 ff.) . . . . . 271

7. *E. Home* über die unterſcheidenden Merkmale zwiſchen den Eiern der Sepien und der im Waſſer lebenden Schalthiere. (Aus den phil. Transact. 1817. p. 297—302.) . . . . . 274

8. *E. Home* über den Uebergang des Eies aus dem Eierſtocke in die weibliche Gebärmutter. (Aus den phil. Transact. 1817. Pars 2. p. 252—261.) . . . . . 277

9. *E. Home* über die Fetterzeugung im Darmkanal der Froſchlarven. (Aus den philoſ. Transact. 1816. p. 301—311.) . . . . . 281

10. *Dütrochet* über die Metamorphoſe des Darmkanals der Inſekten. (Journ. de phyſique etc. Tom. 86. 1818. p. 130 ff.) . . . . . 285

11. *Dütrochet* über die Fötushüllen. Nach dem Bericht von *Chaumeton*. (In *Leroux's* Journal de méd. T. 35. p. 49 ff.) . . . . . 293

12. *Blainville* über den Bau der Kiemen bei dem Fötus der Haifische. (Journ. de phyſique T. 86. p. 157.) Seite 295
13. Ueber den Bau des Beluga (Delphinus albicans Linn. Delphinapterus beluga Lacépède). Von *Barclay*. (Aus *Thomſon's* Annals of philoſophy. Vol. IX. p. 233 ff.) - 296
14. Beitrag zur Geſchichte der Acephalen. . . . . - 298
15. *Lavergne* über ein ſchädelloſes Kind. (In *Sédillot's* Journ. de médec. Vol. 56. 1816. p. 175.) . . . . . - 309
16. *Chauſſier* über einige Bildungsfehler. (Bulletin de la fac. de médec. T. V. p. 310. u. 405.) . . . . . - 309
17. *Regnault* u. *Béclard* über einen Anhang am Krummdarm, dadurch veranlaſste Einſchnürung und Brand des Darmes, welcher den Tod zur Folge hatte. (Bullet. de la fac. de médec. T. V. p. 248.) . . . . . - 310
18. Ueber einen Bildungsfehler des Herzens. Von *Delondre*. (Aus *Sédillot's* Journ. de médec. T. 60. p. 38 ff.) . . . . . - 310
19. *L. Foung* Geſchichte eines merkwürdigen Bildungsfehlers des Herzens. (Journal of Science and the arts. Nro. 1. p. 49 ff.) . . . . . - 312
20. *Lobenwein* über eine Bildungsabweichung der Zeugungstheile mit Wirbelſpalte. (Mém. de Petersbourg. T. VI. 1817 ff.) . . . . . - 315
21. *Gibſon's* Beſchreibung eines merkwürdigen menſchlichen Fötus. (Aus den philoſ. Transact. 1811. p. 123 — 132.) . . . . . - 316
22. *Nauche* Beſchreibung einer eigenthümlichen Bildungsabweichung. (*Sédillot* Journal gen. de méd. T. 55. p. 342 ff.) . . . . . - 319
23. *Carliſle* Bemerkungen über die Bildungsabweichungen, beſonders über eine Familie mit überzähligen Fingern und Zehen. (Philoſ. Transact. 1814. p. 94 ff.) - 320
Erklärung der Kupfertafel. . . . . - 324

## *Drittes Heft.*

1. Ueber die erſten Spuren des Knochenſyſtems und die Entwicklung der Wirbelſäule in den Thieren. Von Dr. C. *A. S. Schultze*. . . . . - 329

II. Ueber die Verſchiedenheiten des Ausführungsgangs der Bauchſpeicheldrüſe bei dem Menſchen und den Säugethieren. Von *Friedrich Tiedemann*. . . . . Seite 403

III. Seltene Verdoppelung mehrerer Muskeln, beobachtet von *Friedrich Tiedemann*. . . . . - 412

IV. Ueber den Blutlauf, in wiefern er durch Druck- und Saugkraft des Herzens bedingt werde. Von Dr. *C. G. Carus*. . . . . - 413

V. Beitrag zur chemiſchen Kenntniſs verſchiedener feſten und flüſſigen thieriſchen Subſtanzen. Vom Prof. *J. F. John*. - 428

## Intelligenzblatt.

1. *Edwards* über die Aſphyxie. Zweite Abhandlung. Ueber den Einfluſs der Temperatur in der Aſphyxie der Batrachier. (Annal. de Chimie et de Phyſique. T. 8. 1818. p. 225 ff.) . . . . . - 434

2. Verſuche über die Transfuſion des Blutes durch die Spritze. Von J. *Blundell*, M. D., Lehrer der Phyſiologie am Guy's Hoſpital. Geleſen Feb. 3. 1818. A. d. Med. chir. Transact. Vol. IX. Part. I. p. 56 ff. . . - 441

3. *Horsfield* über den Giftbaum von Java. Aus den Batavian Transactions, Vol. VII. 1814. in *Thomſon's* Annals, Vol. IX. 1817. p. 203 ff. . . . . - 452

4. *Pelletier* über das Krötengift. (*Leroux* Journ. de méd. T. 40. p. 75.) . . . . . - 466

5. *Orfila* über das Morphium. (Nouveau Journal de Médec. 1818. p. 1—22.) . . . . . - 467

6. Ueber die Anwendung einiger Morphiumſalze in der Medicin, von *Magendie*. (Nouv. Journ. de Méd. T. I. p. 23.) . . . . . - 474

7. Verſuche mit der Nux vomica, der Faba St. Ignatii und der Vauqueline. . . . . - 476

8. *Béclard* über eine allgemeine Umkehrung der Eingeweide. (Aus dem Bullet. de la ſoc. médic. d'émulation 1816. p. 328. und Bullet. de la ſoc. philomat. 1817.) . . . . . - 478

9. *J. F. Meckel* über einige ſeltene Bildungsabweichungen. . . . . - 479

10. Ueber einige ſeltene Bildungsabweichungen der Zähne. - 481

11. *B. Gibſon* über die Wirkung der Fäheröthe auf die Knochen. (Aus den Memoirs of the literary and philoſ. ſociety of Mancheſter. Second Series. Vol. I. S. 146—164.) . . . . . Seite 482

Erklärung der Kupfertafel. . . . . 488

## *Viertes Heft.*

I. Ueber die Veränderungen, welche einige Stoffe in dem Körper ſowohl hervorbringen als erleiden, wenn ſie in die Bauchhöhle lebender Thiere gebracht werden. Von Prof. *Emmert* und Dr. *Hoering*. . . . . 497

II. Bemerkung über die Harnhaut. Von *Emmert*. . . . 537

III. Bemerkungen über die Ab- und Ausſonderung der Milch. Von *Emmert*. . . . . 538

IV. Merkwürdige Aphonie nach einem gaſtriſchen Nervenfieber, beobachtet vom Medicinalrath Dr. *Günther* zu Köln. . . . . 540

V. Ueber einen am Oberarmbein bei mehreren geſchwänzten Affen vorkommenden Kanal und eine damit in Verbindung ſtehende beſondere Anordnung der Arterien und Nerven des Arms. Von *Friedrich Tiedemann*, Hofrath und Profeſſor in Heidelberg. (Nebſt einer Abbildung.) . 544

VI. Ueber einen beim gefranzten Gecko oder Wanderkletterer entdeckten Luftbehälter. Von Dr. *F. Tiedemann*, Hofrath und Profeſſor in Heidelberg. (Nebſt Abbildung. Taf. 5. Fig. 3. 4.) . . . . . 549

VII. Janusmisgeburten. Vom Dr. *Klein* zu Stuttgardt. (Taf. 6. Fig. 1. 2.) . . . . . 551

VIII. Unterſuchungen über die Milch und ihre nähern Beſtandtheile. Von Dr. *Schubler* in Hofwyl (nun Profeſſor der Naturgeſchichte in Tübingen.) . . . . . 557

## Intelligenzblatt.

1. *W. Prout* Beſchreibung einer, aus der Harnſäure bereiteten ſauren Subſtanz. (Phil. Transact. 1818. Geleſen Jun. 11. 1818.) . . . . . 587

2. *W. T. Brande* über die medicinisch-chemische Behandlung der Steinbeschwerden. (Journal of science and the arts. Vol. 6. London 1819. p. 196 ff.) . Seite 593

3. Untersuchung der im Unterleibe des in der Menagerie zu Paris 1817 gestorbenen Elephanten gefundenen Gasarten. Von *Vauquelin*. (Mém. d'hist. nat. T. III. p. 279 ff.) . . . . . 602

4. Untersuchung einiger in der Kieferdrüse desselben Elephanten gefundenen Concretionen. Von *Vauquelin*. (Ebendas.) . . . . . 605

5. *Vauquelin* über die Gelenkschmiere des Elephanten. (Journ. de pharmacie. T. III. p. 289. *Thomson's* Annals No. 68. p. 120.) . . . . . 607

6. *Vauquelin's* Analyse der Eier des Hechtes. (Ebendas. Journal de Ph. S. 385. Ann. S. 149.) . . . . . 608

7. Neuentdeckte Haut im Auge. (*Thomson's* Annalen 1818. Nr. 67. p. 74.) . . . . . 608

8. *Dunglison* über einige Momente des Sehens. (*Thomson's* Annal. No. 60. p. 432 ff. . . . . 609

9. *E. Hall's* Versuche und Bemerkungen über das Sehen. (Journal of science and the arts. No. X. p. 249—257.) 611

10. *F. Ribes* anatomische und physiologische Untersuchungen über einige Theile des Auges bei Gelegenheit einer Kopfwunde. (Mém. de la société médic. d'émul. T. 7. p. 86 ff.) . . . . . 617

11. *F. Ribes* über den Strahlenkörper und dessen Einfluss auf den Glaskörper, die Linse und die wässerige Feuchtigkeit. (Mém. de la soc. méd. d'émul. T. 8. p. 631 ff.) . . . . . 622

12. *J. Cloquet* über die Pupillarmembran und die Bildung des kleinen Pulsaderkreises der Blendung. Paris 1818. . 636

13. *Portal* über die Pupillarmembran, die Beschaffenheit der in den beiden Kammern enthaltenen Feuchtigkeit, den die Paukenhöhle beim menschlichen Fötus anfüllenden Schleim, woraus sich schliessen lässt, dass die neugebornen Kinder eine Zeitlang weder sehen noch hören. (Mém. du Muséum. T. 4. p. 457 ff.) . . 640

# *Register.*

## A.


*Affen*, Oberarmbeinkanal bei mehreren. Seite 545
*Agama calotes*, Lungenbildung. - 75
*Alkalien* heilsam gegen den aus Harnsäure gebildeten Harnsand. - 598
*Allantois*. - 35
*Amnion* des Eies der Fledermaus. - 9
*Anableps tetrophthalmus*. - 124
*Anableps*, Afterflosse desselben. - 366
*Antschar*, Beschreibung desselben. 413. Versuche mit demselben. 458 ff. Wirkt vorzüglich auf Darmkanal, Lunge und Gefässsystem. - 463
*Aräometer* bestimmt nicht immer völlig zureichend die Güte der Milch. - 558
*Auswurfsflüssigkeiten*, Acidität und Alkalität derselben. 156. sind bei Exanthemen alkalisch, bei Flechten sauer. - 158


## B.


*Backzähne* an der Stelle der Eckzähne. - 481
*Balistes*, Wirbelsäule desselben. - 357
*Batrachier*, ihre Wirbelsäule. - 376
*Batrachier*, Einfluss der Temperatur auf ihre Lebensdauer ist sehr bedeutend. - 441
*Bauchfell*, Veränderung und Wirkungen der in die Höhle desselben eingebrachten Substanzen. 533 ff.
*Bauchhöhle*, ihre Oeffnung ist nicht nothwendig nachtheilig. - 500
*Bauchhöhle*, Stoffe in dieselbe eingebracht, dringen zum Theil durch das Bauchfell, zum Theil gehen sie in die Gefässe über. - 519
*Bauchspeicheldrüse*, mehrfacher Ausführungsgang derselben. - 403
*Becken* der Fledermäuse. - 2
*Begriffsbestimmung* des Lebens. - 47
*Belladonna* erweitert die Pupille. - 121
*Bildungsfehler* des Herzens. - 310
*Blausaures Kali* wird schnell aus der Bauchhöhle aufgenommen, und fast ganz mit dem Harn ausgeschieden. - 517
*Blindheit* der Neugebornen. - 640

*Blut* wird durch den Durchgang durch die Spritze nicht untauglich zur Erhaltung des Lebensprocesses. 442. Fremdes scheint untauglich. 443. Mehrerer Säugthiere gerinnt schneller als Menschenblut. Seite 445
*Blut* in die Bauchhöhle gebracht, wird aufgesogen, nachdem es vorher verdünnt worden zu seyn scheint. - 500
*Blutlauf* in den innern Theilen des Auges, wie er sich verhält. 626. 630
*Brustbein*, seltene Abweichung desselben. - 480
*Brustmuskel*, grosser und kleiner überzählig vorhanden. - 412
*Butter des Colostrum*, eine Mittelbildung zwischen Eigelb und gewöhnlicher Butter. - 578

## C.

*Capillarität*, Haupturſache der Bewegung der Lymphe und des Venenblutes. 420. 428
*Chamäleon pumilus*, Lungen am unvollkommensten. - 78
*Chelonier* haben am meisten ausgebildete Lungen. - 78
*Chimaera arctica*, Wirbelsäule derselben. - 348
*Chorion* des Eies der Fledermaus. - 9
*Colostrum* der Milch. - 18
*Colostrum* ist schwerer als Milch und enthält mehr Rahm. 577 und Zieger. - 578
*Cyclopterus Lumpus*, Wirbelsäule desselben. - 362

## D.

*Darmanhang*. - 24
*Darmblase* des Schaffötus. - 34
*Darmkanal* des vollkommnen Insekts unterscheidet sich von dem der Larve vorzüglich durch die Zahl und Bildung der Mägen. - 292
*Darmzotten* sollen sich nur von der Pfortäder aus anfüllen lassen. - 629
*Demoursſche* Haut geht nicht über die Blendung. - 632
*Doppeltmiſsgeburten*, gewöhnlich ist der linke Körper kleiner. - 551
*Dotterſack*. - 16
*Draco*, Wirbelsäule und Rippen. - 393
*Drüse*, seitliche *Stenſonſche*. - 126

## E.

*Eckzahn*, vierfacher. - 481
*Eckzähne* an der Stelle der Backzähne. - 481
*Eierſchale* wird nur schwach gefärbt, während viel Färberöthe im Blute enthalten ist. - 487
*Eigne Bewegung* der Lymphe und des Blutes. 420. 428
*Einhüllen* der Fledermäuse. - 1
*Eingeweide*, Bedingungen der Umkehrung derselben. - 479
*Entwicklungsweiſe* der Amphibienlungen. - 80

*Entzündungskrankheiten*, in ihnen der Harn sehr sauer. Seite 157
*Epilepsie*, Zustand des Rückenmarks in derselben. - 97

F.

*Faba St. Ignatii*, Versuche damit. - 476
*Fadenbildung* im Umfange des Mundes der Fische scheint auf Aehnlichkeit mit den Cephalopoden zu deuten. - 338
*Farbenzerstreuung* im Auge wird durch die Verkleinerung der Pupille gehindert. - 617
*Fetterzeugung* im Darmkanal der Froschlarven. - 281
*Fische*, ihre Wirbelsäule. 343 ff.
*Fledermäuse*, schwanzlose, Eihüllen derselben. - 1
*Fleisch* in die Bauchhöhle eingebracht, wirkt reizend. Wird einigermaßen verdaut. - 502 ebend.
*Flossenknorpel* von Sepia. - 337
*Fötushüllen*. - 293

G.

*Galle* in die Bauchhöhle gespritzt, verursacht zwar heftige Zufälle, tödtet aber nicht nothwendig. 511. Wird schnell aufgesogen. - 517
*Galle* wirkt nicht von der Schleimhaut des Speisekanals und von Hautwunden aus nachtheilig. - 521
*Galle*, schädlicher Einfluss der in die Bauchhöhle ergossenen, rührt nicht von ihrer Entziehung des Sauerstoffs her, und wird nicht durch Einbringen von Säuren gehindert. - 527
*Gallengefäße* des Schmetterlings der Seidenraupe sind Nierenausführungsgänge und die Galle Harn. - 214
*Gallenharz* scheint die Ursache der nachtheiligen Wirkungen der in die Bauchhöhle eingebrachten Galle zu enthalten. - 520
*Ganglienner*v scheint grosen Einfluss auf die Ernährung zu haben. - 108
*Gebärmutter* der Fledermäuse. - 4
*Gecko*, Bildung seiner Lunge. - 74
*Gecko*, gefranzter, hat eine Erweiterung am obern Ende der Luftröhre - 549
*Gefäße* im Glaskörper. - 628
*Gefäße* der Pupillarmembran 637. 638. bilden den innern Gefäßkreis der Blendung. - 639
*Gelbsucht*, in ihr während des höchsten Grades der Harn alkalisch, beim Nachlass der Krankheit sauer. - 168
*Gefäßmuskeln* grose, überzählig vorhanden. - 413
*Glashaut*, ihre Gefäße führen im gesunden Zustande kein Blut. - 629

H.

*Haifische*, Wirbelsäule derselben. - 350
*Harn* wird aus der Bauchhöhle eingesogen, und, in geringer Menge eingebracht, ohne Nachtheil ertragen. - 506

*Harn*, neuentdeckte Säure in ihm. Seite 589
*Harnhaut*. - 28
*Harnhaut* findet sich bei Nagethieren. - 537
*Harnruhrzucker*. - 150
*Harnsäure*. - 144
*Harnsäure* unterscheidet sich durch ihre Mischung völlig vom Harnstoff. - 145
*Harnsand*, woraus er besteht. - 594
*Harnstoff*. - 140
*Harnzucker*. - 143
*Hautdrüse* der Wangen beim kleinen oder zweizehigen Ameisenfresser. - 221
*Hippocampus*, Wirbelsäule desselben. - 359
*Hohlader* obere, linke. - 480
*Hundemagen*. - 138
*Hunter*sche Haut. - 6
*Hydatiden* im Rückenmark. - 98

## I.

*Janusmissgeburten*. - 551
*Javaschwalbe*. - 135
*Iris*. - 120
*Iris*, Nutzen derselben. 610. 617
*Iris*, Ursache ihrer Wölbung. - 636

## K.

*Käse*, Verschiedenheiten desselben vom Zieger. 566 ff.
*Kaiman*, bei ihm keine Theilung des Bronchus in zwei Aeste. - 77
*Kalbsbraten*, schwerer verdaulich als gekochtes Rindfleisch. - 139
*Kiemendeckel* der Fische. - 262
Bedeutung desselben. - 269
*Kanüle* vom Glaskörper in die hintere Augenkammer. - 631
*Knochenfische*, Wirbelsäule derselben. 355 ff.
*Knochensystem*, Hauptfunction desselben ist Schutz des Nervensystems. - 330
*Knorpelfische*, ihre Wirbelsäule. 344 ff.
*Kohlensäure* im Harn 595. Wird durch den Genuss von Flüssigkeiten, die sie frei enthalten, vermehrt. - 598
*Kopfwunde*, von merkwürdigen Zufällen begleitet. - 96
*Krampf* erweitert die Pupille. - 120
*Krokodil*, Wirbelsäule desselben. - 391
*Krötengift*, Mischung desselben. - 466
*Krystall-Linse*, ihr Bau und ihre Ernährung. - 631
*Kuheuter*, Bau desselben. - 565

## L.

*Laab* sondert die Käsetheile ab, ohne den Zieger zu afficiren. - 576
*Lacerta viridis* scheint unter den Sauriern die unvollkommenste Lungenbildung zu haben. - 74

*Landſchildkröten*, bei ihnen Bildung der Lungen unvollkommner als bei Waſſerſchildkröten. Seite 79
*Leben* iſt ſeinem Weſen nach Wechſelwirkung. - 50
*Linſenkapſel*, ihre Gefäſſe im geſunden Zuſtande ohne rothes Blut. 629. Ihr Bau. - 631
*Liquor Allantoidis*. - 40
*Loligo*, Skelett derſelben. - 336
*Lophius piscatorius*, Wirbelſäule deſſelben. - 362
*Loricaria*, Wirbelſäule derſelben. - 361
*Lori's*, Oberarmbeinkanal derſelben. - 546
*Löwe*, Oberarmbeinkanal deſſelben. - 548
*Luft* wird ohne Nachtheil in das Blutſyſtem gebracht. 444. 451
*Luftröhre* der Reptilien. - 61
*Luftſäcke*. - 20
*Lunge*. - 68
*Lungenpulsader* der Ophidier. - 66
*Lymphe*, ſäuerliche, ſcheint an der Verdauung des in die Bauchhöhle gebrachten Fleiſches Antheil zu haben. - 504

## M.

*Magen*. - 33
*Magendrüſen* des Menſchen. - 130
*Magneſia*, ihr Gebrauch veranlaſst einen weiſsen Niederſchlag im Harn. - 595
*Meerſchweinchen*, Unempfindlichkeit derſelben gegen mehrere Gifte. - 478
*Membrana* decidua reflexa. - 34
*Membrana* ſupra-chorioidea. - 123
*Menispermum*, Verſuche damit. - 477
*Menſtruationsblut* gerinnt nicht. - 151
*Metamorphoſe* des Darmkanals der Inſekten. - 285
*Milch* in die Bauchhöhle gebracht, wird ohne Nachtheil eingeſogen. - 500
*Milch* enthält im Anfange des Melkens weniger Rahm als nachher. - 563
*Milch*, in der Schweiz enthält bedeutend mehr Butter und Käſe als in Schweden. - 585
*Milchabſonderung* unterdrückt nach Wegnahme der Jungen. - 539
*Milchmeſſer*, von Neander beſchrieben. 560 ff.
*Mittelarmnerv* geht durch den Oberarmbeinkanal mehrerer Thiere. - 547
*Morphium*. 467 ff.
*Morphiumſalze* in der Medicin mit Nutzen anzuwenden. - 474
*Mutterkuchen* der Fledermäuſe. - 9
*Muttertrompeten* der Fledermäuſe. - 7

## N.

*Nabelbläschen* der Fledermäuſe. - 5
*Nabel-Gekrösgefäſse*. - 3
*Nebennieren*. - 33

*Nervenleiden*, bei denſelben der Harn mehr alkaliſch. Seite 157
*Nervenſchwäche*, bei derſelben Erweiterung der Pupille. - 121
*Nervus pneumogaſtricus*. - 100
*Netzhaut*, neuentdeckte Haut an der äuſsern Fläche derſelben. - 608
*Netzhaut*, keine Ausbreitung des Sehnerven. - 621
*Niederſchlag* im Fieberharn. - 593
*Nux vomica*, Verſuche mit derſelben. - 476

## O.

*Oberarmbeinkanal*, bei welchen Affen er vorkommt. 545. Der Tarſer und Loris. 545. 546. Nutzen deſſelben. - 548
*Oberkiefer* der Fiſche. - 24
*Oel* wirkt von der Bauchhöhle aus nachtheilig auf den Körper 524., in der Gekrösdrüſe gefundenes. - 525
*Oel*, Unterſchied des in den Eiern des Hechtes und der Vögel enthaltenen. - 608
*Ophidier* haben häufig nur eine Lunge. - 8
*Ophidier*, Wirbelſäule derſelben. - 383
*Orthagoriscus Mola*, Wirbelſäule deſſelben. - 355
*Os ſepiae*, Miſchung deſſelben. - 431
*Oſtracion*, Wirbelſäule derſelben. - 350

## P.

*Paukenſaite* verliert ſich nicht im Zungenaſte. - 620
*Pegaſus*, Wirbelſäule deſſelben. - 359
*Petromyzon*, Wirbelſäule deſſelben. - 345
*Pfeilgift*, amerikaniſches. - 165
*Phosphor*, in reichlicher Menge in den Eiern des Hechtes. - 608
*Pierotoxina*, Verſuche damit. - 477
*Pipa*, ihre Wirbelſäule. - 382
*Polyodon*, Wirbelſäule deſſelben. - 347
*Proteus*, ſeine Wirbelſäule. - 377
*Pupille*. - 117
*Pupillarmembran*, Zeit ihres Verſchwindens. 636. 638. 640. Anordnung ihrer Gefäſse. 637. Ihre Venen nicht entdeckbar. 638. Art, ſie zu unterſuchen. - 639
*Purpurſäure* im Harn, eine neu entdeckte Subſtanz. - 588
*Purpurſaures Ammonium* und Natron bilden den Niederſchlag im Fieberharn. - 593

## Q.

*Queckſilber*, Wirkungen und Veränderungen des in die Bauchhöhle eingebrachten. - 531

## R.

*Reizzuſtand* eines Theils ſcheint die Wirkung des amerikaniſchen Pfeilgiftes auf denſelben zu befördern. - 189
*Reptilien*, Wirbelſäule derſelben. 374 ff.
*Reſpirationsſyſtem* der Reptilien. - 69

*Rheumatismus*, bei ihm der Schweifs mehr ſauer. - 157
*Rindviehſeuche*. - 109
*Rochen*, Wirbelſäule derſelben. - 350
*Rückenmark* ohne Endfaden. - 89

## S.

*Säure* des Harns vermehrt ſich bei den verſchiedenen Perioden acuter Unterleibskrankheiten. - 157
*Säuren*, heilſam gegen den weifsen Harnſand. - 596
*Salpeterſaurer* Harnſtoff. - 143
*Salzſäure*, oxygenirte in die Bauchhöhle gebracht, wirkt nicht ſehr nachtheilig. - 526
*Saugadern*, rother Schimmer derſelben durch die Haut rührt nicht immer von Entzündung, ſondern oft von eingeſogenem Blute her. - 630
*Saurier*, Wirbelſäule derſelben. - 388
*Scharfe Stoffe*, Wirkung der in die Bauchhöhle eingebrachten. - 529
*Schildkröte*, Wirbelſäule derſelben. - 394
*Scincus officinalis*, Bildung der Lunge. - 75
*Scropheln*, bei derſelben Erweiterung der Pupille. - 121
*Sehen* findet gewöhnlich nur mit einem Auge auf einmal Statt. - 611
*Sepia officinalis*, Beſchreibung ihres Skeletts. 334 ff.
*Skelett*. - 266
*Skelett* von Sepia officinalis. - 334
*Speichel*, Miſchung deſſelben. - 428
*Squatina*, Wirbelſäule derſelben. - 354
*Stellio vulgaris*. - 75
*Stör*, Wirbelſäule deſſelben. - 348
*Stoffwechſel* der thieriſchen Materie nicht durch die Röthung der Knochen durch Färberöthe bewieſen. - 487
*Strahlenband*. - 123
*Strahlenfortſätze* ſondern die wäſſerige Feuchtigkeit nicht ab, ſondern ſaugen ſie auf. - 634
*Strahlenkörper*, doppelter im Auge. - 624
*Syngnathus*, Wirbelſäule deſſelben. - 359

## T.

*Tabelle* über die Zahl der Wirbel und Rippen bei den Fiſchen. 370. 371
*Tabelle* über die Zahl der Wirbel bei den Reptilien. - 399
*Tarſer*, Oberarmbeinkanal derſelben. - 546
*Taubheit* der Neugebornen. - 640
*Temperatur* des Waſſers und der Luft haben einen bedeutenden Einfluſs auf die Lebensdauer der Batrachier. - 441
*Tetanus*. - 100
*Thymusdrüſe* der Fledermaus. - 33
*Transfuſion* des Blutes ſehr wohlthätig. - 442
*Tritonen*, ihre Wirbelſäule. - 378

*Tschettik*, Beschreibung desselben 456. Versuche damit 462 ff. Wirkt heftiger als der Antschar, und vorzüglich auf das Nervensystem. Seite 465
*Typhlops crocotatus*, Bildung der Lunge. — - 72

U.

*Uebergang* des Eies aus dem Eierstock in die weibliche Gebärmutter. - 277
*Umwandlung* der Muskelsubstanz in Fett. - 150
*Urachus*. - 26

V.

*Vauqueline*, Versuche mit derselben. - 476
*Vena omphalo-meseraica*, der Tauben. - 22
*Venensteine*. - 215
bilden sich aus dem Blute. - 220
*Verdauung*. - 137
*Verrenkung* des fünften Halswirbels auf dem sechsten. - 104
*Vipera naja*, Bildung der Lunge. - 72

W.

*Wachendorfsche* Haut. - 33
*Wasserkopf*, Mischung der Feuchtigkeit beim innern. - 429
*Wässerige Feuchtigkeit* soll nicht in der Augenkammer gebildet werden, sondern aus dem Glaskörper in dieselbe gelangen 633. Findet sich in der vordern Augenkammer bei vorhandener Pupillarmembran. - 637
*Wegnahme* des ersten Halsknotens des Gangliennerven bei Pferden. - 105
*Wirbel*, Gesetze für ihre Bildung und Bedeutung 340 ff.
*Wirbelsäule* der Fische. 343. 374. der Reptilien. - 374

Z.

*Zehenbeuger*, accessorischer, vom untern Theil des Wadenbeins. - 481
*Zieger*, Verschiedenheiten desselben vom Käse 566 ff. Ist dem Eiweiss näher als der Käse. 576. Besonders im Colostrum. - 579
*Zotten* des Strahlenkörpers, Anordnung bei verschiedenen Thieren 625. bestehen aus Venen. - 629
*Zucker* schützt den thierischen Körper nicht gegen die nachtheiligen Wirkungen des amerikanischen Pfeilgiftes. - 188
*Zungenbein* der Amphibien. - 223
*Zungenfleischnerv* hat keinen Antheil an der von ihm benannten Schlinge. - 620

Tif. 5.

Fig. 1.

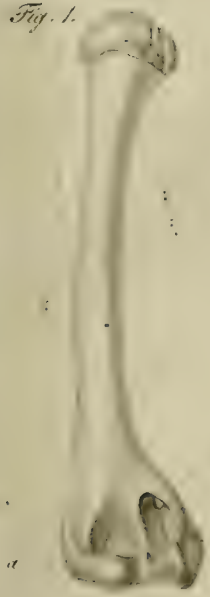
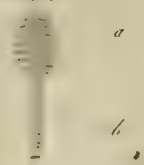



Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.




Spenger del. Mitth. Orch. B. 4 H. 4 J. F. Schröter sc.

Fig. 1

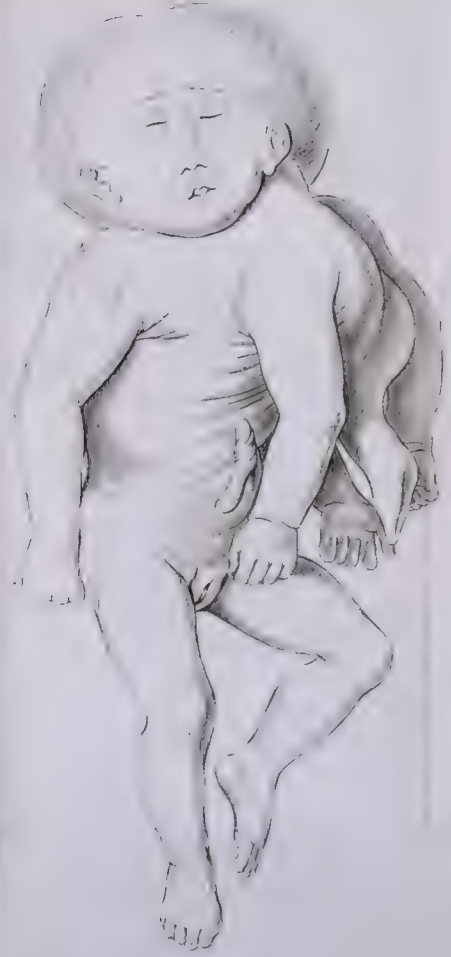


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 6.

Meckels Arch. f. A. u. P.

A. F. Schreiber sc.